ISSN-0033-765X



РАДИО

АУДИО•ВИДЕО•СВЯЗЬ•ЭЛЕКТРОНИКА•КОМПЬЮТЕРЫ

СВЯЗЬ СРЕДСТВА И СПОСОБЫ
ЖУРНАЛ В ЖУРНАЛЕ

• РАДИОЭЛЕКТРОНИКА – ЭТО ОЧЕНЬ ИНТЕРЕСНО
• ЛЮБИТЕЛЬСКИЕ ВИДЕОКАМЕРЫ
• ПРОГРАММИРУЕМЫЙ СИНТЕЗАТОР ЧАСТОТЫ
• ПРОЦЕССОР УПРАВЛЯЕТ ТЕЛЕВИЗОРОМ

9 770033 765009

9
1997

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

В НОМЕРЕ

На первой странице обложки. Шестиклассник 1067-й московской школы Владимир Щербак на занятиях в радиокружке научно-технического Центра развития творческих способностей школьников "Исток" (директор В. А. Шкунов). Ведет занятия И. В. Городецкий.

Фото В. Бахарева

РАДИО

9·1997

МАССОВЫЙ ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

АУДИО · ВИДЕО · СВЯЗЬ
ЭЛЕКТРОНИКА · КОМПЬЮТЕРЫ

Издается с 1924 года
УЧРЕДИТЕЛЬ: РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «РАДИО»

Зарегистрирован Комитетом РФ по печати 21 марта 1995 г.
Регистрационный № 01331

Главный редактор
А. В. ГОРОХОВСКИЙ

Корректор Т.А. ВАСИЛЬЕВА

Верстка Ю. КОВАЛЕВСКОЙ

Адрес редакции: 103045, Москва, Селиверстов пер., 10.

Телефон для справок, группы подписки и реализации – (095) 207-77-28, факс 208-13-11.

Телефон группы работы с письмами – 207-31-18.

Отделы: общей радиоэлектроники – 207-88-18;
аудио, видео, радиоприема и измерений – 208-83-05;
микропроцессорной техники и технической консультации – 207-89-00;
оформления – 207-71-69;
группа рекламы – 208-99-45, тел./факс (095) 208-77-13.
«КВ-журнал» – 208-89-49.

Наши платежные реквизиты: получатель – ЗАО «Журнал «Радио», ИНН 7708023424, р/сч. 400609329 в АКБ «Бизнес» в Москве; корр. счет 478161600, БИК 044583478.

Подписано к печати 18.08.1997 г.
Формат 60x84/8. Печать офсетная.
Объем 10 физич. печ. л., 5 бум. л., 13,5 уч.-изд. л.

В розницу – цена договорная.

Подписной индекс по каталогу «Роспечати» – 70772

Отпечатано UPC Consulting Ltd (Vaasa, Finland)

РАДИОКУРЬЕР

"ЛИРА"

Акустические системы "Лира" на электродинамических головках с плоскими металлическими сотовыми диафрагмами выпускаются Санкт-Петербургской фирмой "Звук". Эти АС могут работать с самой разнообразной звукоусилительной бытовой радиоаппаратурой, обеспечивая хорошее качество воспроизведения музыкальных программ.

Основные технические характеристики. Максимальная долговременная (кратковременная) мощность — 25(50) Вт; номинальное электрическое сопротивление — 4 Ом; характеристическая чувствительность — 87 дБ/Вт/м; номинальный диапазон частот 80...16 000 Гц; неравномерность АЧХ в диапазоне 125...10 000 Гц — ±3 дБ; габариты — 300x150x150 мм; масса — 5 кг.



ЭЛЕКТРОННАЯ ГАЗЕТА

Первая в мире электронная газета начала выходить в Японии в прошлом году. Принимать ее можно пять раз в неделю, правда, пока что на японском языке через миниатюрный модем компьютера. Простое меню позволяет быстро просматривать содержимое газеты, записать и сохранить в памяти те материалы, которые вызвали наибольший интерес. Записанная на ноутбук информация может быть прочитана и по дороге на работу в транспорте.

Электронная версия обновляется дважды в день, а при экстренных выпусках и чаще. В планах фирмы Sharp, ответственной за выпуск электронной газеты, создание специального демонстрационного цветного дисплея, что несомненно улучшит качество приема графики и фотоснимков.

Сейчас у этой необычной газеты уже несколько тысяч подписчиков, а в ближайшем будущем, как полагают эксперты, их число дойдет до 50 тыс. Таким образом перспективы электронной масс-медиа выглядят весьма привлекательно.

Энергия

НОВЫЕ СЕРВЕРЫ

Новое семейство высокопроизводительных серверов KLONDIKE PRESIDENT ("President 1000", "President 2000", "President 4000"), базирующееся на использовании процессоров Pentium Pro, представляет собой мощные, надежные, легко наращиваемые и многофункциональные системы для обеспечения работы локальных сетей, организации информационных каналов. Преимущества процессора Pentium Pro при работе с 32-разрядными операционными системами, такими, как Windows NT, UNIX или 0S/2 столь велико, что позволяет достигнуть производительность, сравнимую с изделиями, выпускаемыми на базе RISC-



архитектуры.

Серверы группы PRESIDENT характеризуются тесной интеграцией новейших технологических достижений в области компьютерной индустрии — интерфейсами Ultra Wide SCSI, позволяющими обеспечивать скорости обмена с жесткими дисками в 40 Мбайт/с и Fast Ethernet, обеспечивающим работу в сетях как 100, так и 10 Мбит/с с поддержкой режима полного дуплекса. Безотказная и долговременная работа серверов семейства PRESIDENT гарантируется тщательной проработкой всех составляющих элементов, в частности использованием оперативной памяти EDO с коррекцией ошибок, выполненной в стандарте DIMM, жестких дисков Ultra Wide SCSI с временем наработки на отказ до 800 000 часов. Одной из важных особенностей моделей PRESIDENT является также возможность управления сервером с рабочей станции как в локальной сети, так и удаленно посредством использования модема.

Важным аспектом при выборе аппаратного обеспечения является операционная система. Все модели серверов KLONDIKE PRESIDENT не только полностью поддерживают программное обеспечение таких компаний, как Microsoft, Novel и Sunta Cruz Operation (SCO), но и могут поставляться с предустановленными продуктами этих компаний. При этом обеспечивается существенная экономия средств, более удобный и квалифицированный сервис.

"Связь-Экспокомм'97"

MOTOROLA РАСШИРЯЕТ СЕРВИС

В России открылся новый, созданный совместно с "Ижрадио", сервисный центр компании Motorola. Он будет работать в Москве и Ижевске в целях улучшения послепродажного обслуживания и ремонта оборудования компании Motorola. Ижевск был выбран из-за наличия там высококвалифицированных специалистов. Центр обеспечит ремонт заводского качества и поддержку заказчиков на местах.

"ТелеВестник"

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Журнал "Радио" существует для вас.
Мы хотим, чтобы он был интересен и полезен вам, любители и профессионалы.
Мы хотим, чтобы на его страницах вы находили то, что вам нужно.

В 1998 году редакция, как и прежде, будет публиковать разнообразные материалы по видео и звукотехнике, компьютерам и контрольно-измерительной аппаратуре, телекоммуникациям и радиоприему.

На страницах журнала вам будут предложены справочные данные и советы покупателям, описания конструкций для радиокружков и домашнего творчества и многое другое.

В 1998 году планируем выйти в Internet и начать выпуск электронной версии журнала. Она не явится копией бумажной версии — электронная сущность снимает многие ограничения, и мы наконец-то сможем распространять в полном объеме программное обеспечение. Электронная почта позволит нам свободно и оперативно общаться.

Содержание журнала определяется редакционным "портфелем" — теми материалами, что мы получаем от вас, читателей и авторов. Убеждены, что нужно активнее привлекать вас к формированию облика и содержания журнала.

Мы готовы заказывать разработки конструкций по вашим заказам.
Мы готовы заказывать разработки необходимого вам программного обеспечения.
Мы готовы заказывать теоретические и популярные статьи по различным проблемам современной радиоэлектроники.
Мы готовы сделать журнал таким, каким его хотите видеть вы.
Сделать это можем только вместе!

Просим вас, дорогие друзья, сообщить редакции, описания каких приборов и устройств, компьютерных программ вы хотели бы увидеть на страницах журнала. Сделаем все возможное, чтобы выполнить ваши заказы и пожелания.

Мы знаем, что у многих из вас имеются свои собственные оригинальные разработки, нужные и полезные всем нам. Не сомневаемся, что такие разработки сделаны и вашими друзьями, знакомыми, коллегами. Сделаем эти разработки доступными всем.

Мы предлагаем вам стать авторами журнала, рассказать его читателям о вашем опыте.

Свои предложения вы можете лично принести в редакцию или переслать письмом по адресу: 103045, Москва, Селиверстов пер., 10.

Их можно передать по факсу (095) 208-77-13 или обсудить с сотрудниками редакции по телефону (095) 207-31-18, можно прислать и по электронной почте E-mail: ykradio@orc.ru

Заходите, пишите, присылайте!

Редакция

Министерство связи
«Роспечать»

АБОНЕМЕНТ на ~~газету~~ журнал **70772** (индекс издания)

РАДИО

Количество комплектов

на 1998 год по месяцам

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда (почтовый индекс) (адрес)

Кому (фамилия, инициалы)

ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА

ПВ | место | литер

на ~~газету~~ журнал **70772** (индекс издания)

РАДИО

Стоимость	подписки	___ руб. ___ коп.	количество комплектов
	переадресовки	___ руб. ___ коп.	

на 1998 год по месяцам

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда (почтовый индекс) (адрес)

Кому (фамилия, инициалы)

ПОЗДРАВЛЯЕМ ПРИЗЕРОВ!

Секретарь жюри лотереи Л. Дартау и ее юные помощницы.

Фото В. Бахарева



Состоялся тираж очередной лотереи журнала "Радио". Этого события сотрудники редакции ждали с не меньшим интересом, чем читатели журнала. Радовала и обширная география писем с пометкой на конверте — "Лотерея".

Забегая вперед, отметим, что призерами лотереи стали читатели из трех зарубежных стран и ряда краев и областей России.

Примечателен такой факт. В редакционной почте попадались письма, в которых их авторы сообщали, что они в результате улучшения финансового положения своей семьи смогли не только оформить подписку на "Радио" 1997 г., но и приобрести в редакции его номера за прошлые годы. Значит, не гаснет интерес к журналу! И это весьма приятно...

Радует коллектив редакции и то, что за последнее время несколько увеличилось число подписчиков в странах ближнего зарубежья — Белоруссии, Казахстана, Украины. Появились теперь подписчики журнала и в Америке, и в Германии, и в Израиле, где ныне проживают наши соотечественники.

В этом году в лотерее приняли участие 3500 подписчиков. Это чуть меньше, чем в прошлом году. В лотерее "Радио"-97" разыгрывалось 45 призов. В их числе — видеомагнитофон и магнитолы с проигрывателем CD фирмы Samsung, радиоприемники "First-459" и "First-453", радиобудильники "First-102", плейеры "First-337", магнитолы "First" и 20 подписок на журнал "Радио" на 1998 г.

Розыгрыш призов лотереи "Радио"-97" проводило общественное жюри из представителей подписчиков и авторского актива журнала (председатель Ушаков Сергей Викторович — давний поклонник журнала, секретарь Дартау Людмила Арнольдовна — подписчица и радиолюбитель, помогали членам жюри прелестные девочки).

Обладателями призов стали:

Дурягин В. А. (ст. Калининская Краснодарского края), выигравший видеомагнитофон;

Ишин Д. Б. (г. Бийск-22) и Блайвас И. Л. (г. Холон, Израиль) стали обладателями магнитолы с проигрывателем CD "Samsung";

Бодухин А. В. (г. Воркута), Кулепов А. В. (г. Правдинск Нижегородской обл.), Колпаков В. П. (г. Александровск Пермской обл.), Зимин Н. В. (г. Москва), Волошин А. А. (г. Москва) получат радиоприемники "First-459";

Тарасов О. В. (г. Волгоград), Крайнов В. В. (г. Звенигово, Республика Марий-Эл), Хлестов С. Г. (г. Каменск-Уральский), Барыкин А. А. (г. Жердевка-3 Тамбовской обл.), Матвеев А. И. (г. Миасс) выиграли радиоприемники "First-453";

Иванов Е. А. (г. Кириши Ленинградской обл.), Шляпкин В. Ю. (г. Юхнов Калужской обл.), Курников А. Н. (г. Южно-Сахалинск), Рогачев В. Б. (г. Сосновый Бор Ленинградской обл.), Чуднов И. Г. (г. Нововоронеж Воронежской обл.) получат радиобудильники "First-102";

Никитский С. А. (г. Сочи), Иванов В. А. (г. Новошахтинск Ростовской обл.), Катасонов О. А. (г. Волгоград), Гришин В. Л. (с. Знаменское Орловской обл.), Беликов Е. В. (п. Веселое Запорожской обл., Украина) выиграли плейеры "First-337";

Кошкин О. И. (г. Саратов) и Бызов А. Н. (п. Двинской Архангельской обл.) выиграли магнитолу "First";

Викторов В. Е. (г. Новосибирск), Емельянов С. Л. (с. Н.- Георгиевка Амурской обл.), Гридин В. Б. (г. Щигры Курской обл.), Трофимов Ю. С. (п/о Погост Архангельской обл.), Дериглазов А. В. (г. Гатчина Ленинградской обл.), Васильев П. П. (г. Москва), Хисматов Р. Г. (г. Межевой Челябинской обл.), Атманов А. М. (с. Белый Яр, Республика Хакассия), Трифонов А. Е. (г. Чапаевск Самарской обл.), Лисанов А. В. (г. Белая Калитва Ростовской обл.), Русаков А. В. (г. Иловля Волгоградской обл.), Емельянцев А. Г. (г. Отрадный Самарской обл.), Бурковский Е. А. (г. Тирасполь, Молдова), Горяев В. Г. (п. Медведево Республика Марий-Эл), Кудряшов Г. Б. (г. Ижевск), Вовченко Б. И. (г. Москва), Карцев Б. С. (г. Москва), Брюхович В. С. (ст. Леньки, Алтайский край), Тюрин Е. В. (г. Рязань), Цымбаленко О. С. (г. Ставрополь) — подписка на журнал "Радио" на 1998 г.; редакция будет высылать им журнал на домашний адрес.

Редакция поздравляет призеров лотереи "Радио"-97" и выражает надежду, что ко многим читателям — участникам лотереи будущего 1998 г. судьба также будет благосклонна.

Желаем всем удачи!

Редакция

Проверьте правильность оформления абонемента!

На абонементе должен быть поставлен оттиск кассовой машины.

При оформлении подписки (переадресовки) без кассовой машины на абонементе проставляется оттиск календарного штемпеля отделения связи. В этом случае абонемент выдается подписчику с квитанцией об оплате стоимости подписки (переадресовки).

Для оформления подписки на газету или журнал, а также для переадресования издания бланк абонемента с доставочной карточкой заполняется подписчиком чернилами, разборчиво, без сокращений, в соответствии с условиями, изложенными в каталогах Союзпечати.

Заполнение месячных клеток при переадресовании издания, а также клетки «ПВ-место» производится работниками предприятий связи и Союзпечати.

КОМПЬЮТЕРНЫЙ МИР НА КРАСНОЙ ПРЕСНЕ



Заметки с выставки «Comtek-97»

А. ГУСЕВ, Москва

Если бы проводился конкурс на самую популярную в этом году выставку, то международный смотр «Comtek-97», несомненно, вошел бы в число призеров, а возможно, и занял даже первое место. Это — самая крупная и престижная компьютерная экспозиция в России.

Выставка проходила уже в восьмой раз и была интересна не только специалистам. Толпы посетителей, среди которых немало детей школьного возраста, буквально осаждали стенды практически всех экспонентов. Можно было не только посмотреть экспонаты, но и понажимать клавиши компьютеров, опробовать новую программу, здесь же на стенде принять участие в семинаре или поприсутствовать на презентации, испытать свою судьбу сразу в нескольких почти одновременно проводимых лотереях, получить информацию в виде проспектов, прайс-листов, компакт-дисков.

В выставке участвовали более пятисот фирм. Среди них — многие ведущие мировые разработчики информационных технологий.

Не успели еще производители компьютеров и пользователи в полной мере «вкусить прелести» 160- и 200-мегагерцевых процессоров Pentium с технологией MMX (об их создании фирма Intel объявила совсем недавно, в январе 1997 г.), как появился новый — Pentium II. Это самый высокопроизводительный на сегодня микропроцессор Intel. Он объединяет преимущества 32-разрядной архитектуры микропроцессора Pentium Pro и возможности технологии MMX по обработке мультимедийных типов данных, необходимых программам визуализации, поддержки коммуникаций и техническим приложениям для серверов, рабочих станций и настольных компьютеров.

Нельзя не сказать еще об одной новинке фирмы Intel — системе видеоконференций Intel ProShare Video System 200. Она позволяет общаться по сети в реальном масштабе времени двум и более людям, разделенным большим расстоянием. При этом участники имеют возможность не только видеть и слышать друг друга, но и совместно работать над данными, как если бы они находились за монитором одного компьютера.

С интересом знакомились посетители с экспозицией компании «Вист» — одного из крупнейших в России производителей персональных настольных компьютеров, ноутбуков, серверов и рабочих станций. В 1997 г. по объемам производства она вышла на уровень ведущих европейских компьютерных фирм — к концу года компания ежемесячно реализовывала около 30 тыс. своих изделий. Среди показанных ею на «Comtek-97» новинок – домашний компьютер серии Vist 1000HM (фото 1). В нем используется системная плата Intel RU430HX с процессором Pentium или Pentium с технологией MMX с тактовой частотой до 200 МГц. Оперативная динамическая память EDO 16 Мбайт, по желанию пользователя ее можно расширить до 256 Мбайт. Емкость винчестера — 2,6 Гбайт, но может быть и больше. На видеокарте S3 Virge 3D установлены 64-битный PCI графический ускоритель и видеопамять объемом не менее 2 Мбайт. Компьютер имеет шины PCI с двумя контроллерами E-IDE, USB, порты 2COM/1LPT, слоты расширения 3PCI/2ISA, оснащен десятискоростным CD-ROM, звуковой картой Creative Vibra 16. В него встроены телевизионный и FM тюнеры, а также факс-модем. Кроме того, процессорный блок может быть дополнен магнитооптическим и ZIP дисководами. В данной модели применена беспроводная клавиатура (на ней же находится «мышь») с инфракрасным каналом связи. Компьютер укомплектован монитором с 15-дюймовым экраном с встроенными звуковыми колонками и микрофоном.

В конце восьмидесятых годов в Советском Союзе пользовались популярностью компьютеры фирмы Commodore. Правда, появившиеся позже IBM PC и совместимые с ними машины быстро вытеснили отовсюду своих предшественников. Но в начале этого года на компьютерном рынке (пока только на европейском) вновь объявилась забытая марка Commodore. В новых аппаратах этой фирмы (у нее теперь новые хозяева) уже нет былой самобытности — теперь это IBM-совместимые изделия. Показанная на выставке новая версия компьютеров Commodore «Evolution» (фото 2) выполнена на базе процессора Pentium с тактовой частотой от 133 до 200 МГц. Из ее «прибамбасов» выделил бы один: встроенную интерактивную демонстрационную программу, которая показывает пользователю все возможности данного компьютера.

В числе демонстрировавшихся новых изделий следует назвать первый в мире шестипроцессорный Pentium Pro сервер Revolution 6x6, имеющий открытую архитектуру. Его создала за полтора месяца до «Comtek-97» фирма ALR. Сервер позволяет использовать широкую гамму периферийных устройств и программных продуктов. Внутренняя система мониторинга контролирует его основные параметры и предупреждает сбои, а имеющаяся жидкокристаллическая панель упрощает управление им.

Для хранения больших объемов информации в последнее время используют магнитооптические и ZIP диски, которые требуют специальных дисководов. Интересная новинка — дисковод A:drive, разработанный специалистами фирмы Imation (бывшая 3M Data Storage Products Division), — была показана на стенде дистрибьютерной компании «Элст». Внешне он выглядит как дисковод для трехдюймовых дискет. Изюминкой устройства является то, что A:drive работает как с обычными дискетами емкостью 1,44 Кбайт, так и флоппи-дисками LS-120 емкостью 120 Мбайт. Скорость передачи данных — 4 Мбайт в секунду.

Интерес у посетителей вызвал новый

Фото 1

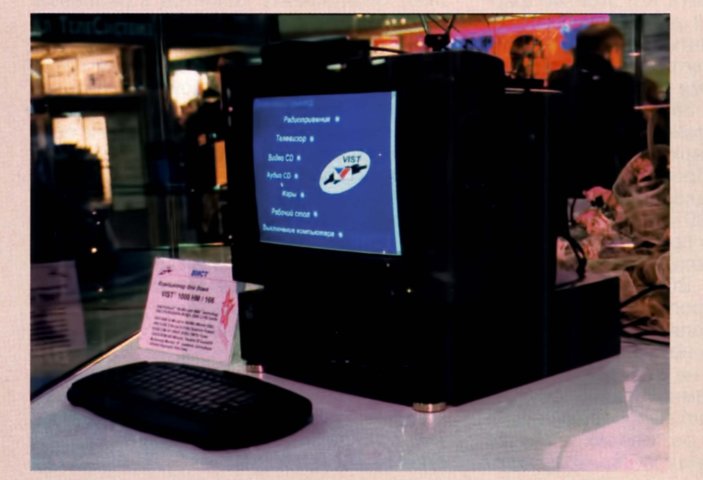


Фото 2



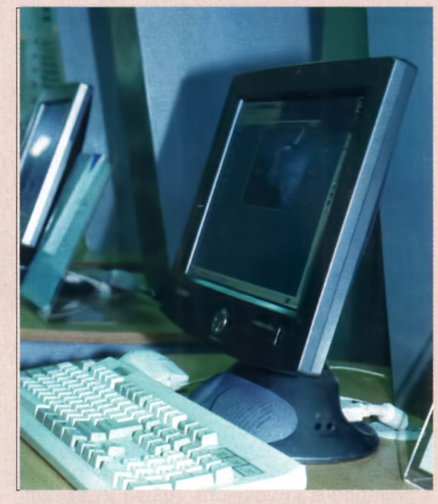

Фото 3


Фото 4

Фото В.В. Бахарева


Фото 5



Фото 6

класс 14- и 15-дюймовых мониторов фирмы Samsung (фото 3) на базе цветных жидкокристаллических экранов с активными матрицами. Они обеспечивают разрешение 1024x768 точек. Величина «зерна» — 0,3 мм. Толщина этих мониторов — всего 25 мм. В подставку встроены активные акустические системы и микрофон.

Фирма «Русский щит», известная одноименными защитными экранами, представляла на выставке первую отечественную профессиональную систему виртуальной реальности «3D Stereo Set». Она позволяет на базе стандартного монитора получить высококачественный стереодисплей. Комплект оборудования состоит из устанавливаемой в компьютер карты, которая управляет формированием изображения для левого и правого глаз, и специальных очков (фото 4). В качестве линз в них используются большие, не ограничивающие поля зрения жидкокристаллические экраны, прозрачностью которых управляют (из-за чего левый и правый глаза видят дисплей по очереди) по инфракрасному каналу. Все это позволяет одновременно смотреть «картинку» неограниченному числу пользователей. Российский комплект полностью совместим с известными стереосистемами 3D Max, 3DTV, 3D Spex и др.

Много интересной компьютерной периферии, созданной Seiko Epson Corporation, продемонстрировали ее дистрибьютеры и бизнес-партнеры. В числе новинок — струйные цветные принтеры Stylus Color 600 и Stylus Color 800. По сравнению с предыдущими моделями они имеют большие разрешение (максимальное – 1440x720 dpi) и скорость печати («шестисотый» — до шести страниц в минуту в однокрасочном режиме и до четырех – в четырехкрасочном, «восьмисотый» – до восьми и семи страниц соответственно). Еще один принтер – Stylus Photo (фото 5) с шестицветной печатающей головкой — обеспечивает печать реально фотографического качества с богатой гаммой цветов. Печатающая головка обеспечивает разрешение 720x720 dpi, контролирует размер и форму капли чернил.

Интересен также новый профессиональный полноцветный планшетный сканер GT-9500 (формата А4) этой же фирмы. Его оптическая разрешающая способность – 600, а с интерполяцией — 4800 точек на дюйм. Полутон в одной точке в монохромном режиме передается 12 битами, в цветном — 36.

Привлекали внимание посетителей и другие изделия с маркой Epson: сканер FilmSkan 200, цифровой фотоаппарат PhotoPC 500, жидкокристаллические проекторы EMP-3500 и EMP-5000.

Ряд экспонентов привезли на выставку различные прикладные программы. Так, АО «ICL-КПО ВС» из Татарстана демонстрировала программу «Phone Tax 1.3». Она предоставляет полную информацию о времени и номерах входящих и исходящих звонков на офисных АТС, изготовленных фирмами Panasonic, Nokia, Telrad, LG и др. Зафиксированные данные о телефонных разговорах хранятся в базе данных. Структура данных и алгоритмы тарификации позволяют быстро подсчитать стоимость затрат в зависимости от различных факторов (географической зоны абонента, длительности разговора и времени суток, когда он произошел, и т. д.), строить диаграммы и графики, распечатывать сведения в формате Excel. Эта программа может найти применение, например, в офисах фирм, в выставочных и деловых центрах, гостиницах, адвокатских конторах, ведущих переговоры за счет клиентов и т.д.

С радиосетями, предназначенными для создания корпоративных систем передачи информации, знакомила посетителей фирма «Дэйтлайн». Сети позволяют обслуживать клиентов в реальном масштабе времени. Они особенно подходят для решения задач, характеризующихся относительно небольшими потоками информации и особой чувствительностью к быстроте обслуживания запроса клиента. Абонентские станции оборудуются радиомодемом и сборщиком-разборщиком пакетов информации. На фото 6 показаны радиомодемы BR2040-EE (на заднем плане) и LaunchPAD 100 (в середине).

Рамки обзорной статьи не позволяют даже перечислить все новое и интересное, что демонстрировалось на выставке, а тем более привести исчерпывающие сведения об экспонатах. Но, думается, что наша публикация поможет читателям сориентироваться в новинках компьютерного мира и, возможно, заставит увидеть очередной «Comtek» собственными глазами. ■

ВИДЕОТЕХНИКА НА СЛУЖБЕ У ХИРУРГА

В. СИРОТИНСКИЙ, канд. мед. наук,
Б. ТЕЛЕШОВ, канд. мед. наук, г. Москва

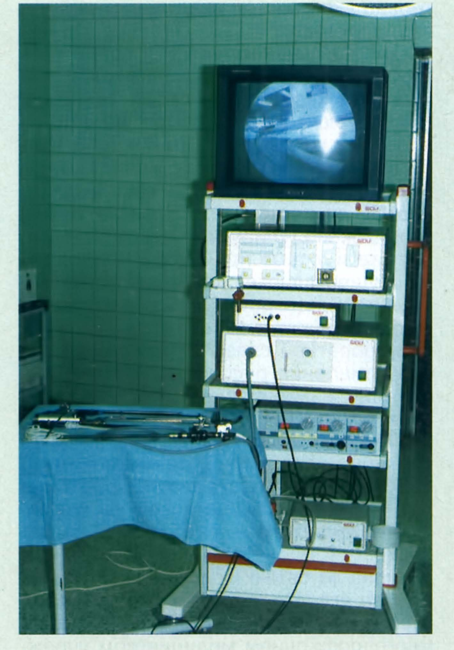
Развитие медицинской науки и практики за последние несколько десятилетий теснейшим образом связано с достижениями в области отечественной и зарубежной радиотехники и электроники. Ярким примером тому служит широчайшее применение различных электронных приборов и устройств в хирургии. Все современные сложнейшие операции по пересадке органов не могли бы быть осуществлены без использования электронных следящих, аналитических и лабораторных систем, позволяющих полностью контролировать основные функции человеческого организма во время многочасовых оперативных вмешательств и управлять ими.

В статье речь пойдет о возможностях применения в хирургии современной видеоэндоскопической техники (от лат. *endo* — внутри и *scopeo* — смотрю). Суть метода заключается в том, что специальные оптические системы, диаметром от 2 до 10 мм, обладающие высокой разрешающей способностью, вводятся через естественные и искусственные отверстия в различные внутренние полости и пространства организма человека. При этом врач, наблюдая в окуляр аппарата — эндоскопа, видит четкое увеличенное изображение внутренних органов. С начала 70-х годов эта техника стала применяться не только для осмотра, но и для выполнения "под контролем зрения" различных лечебных и оперативных вмешательств с помощью специальных тонких инструментов — манипуляторов. Больные стали называть такие операции "операциями без скальпеля". Применение эндоскопии позволяет, например, удалить полип из желудка или остановить кровотечение из язвы двенадцатиперстной кишки, не разрезая ни брюшную стенку, ни стенку самого органа. Таким образом, те операции, после которых раньше пациенты по две недели проводили на больничной койке, а затем два-три месяца восстанавливались дома, стали выполняться амбулаторно.

Однако операции по удалению отдельных внутренних органов, например, желчного пузыря или червеобразного отростка (аппендицита), без вскрытия брюшной полости, долгое время оставались лишь мечтой врачей, поскольку требуют одновременного визуального контроля за происходящим "внутри живота" со стороны нескольких хирургов. Теперь такую возможность предоставила современная видеотехника. С помощью оптической системы эндоскопа обеспечивается высококачественная передача изображения на телевизионный экран размером 51 см и более, при этом сохраняется идеальная цветопередача и равномерная освещенность объектов.

Без преувеличения можно сказать, что появление подобных комплексов совершило своего рода революцию в хирургической практике. После того, как 10 лет назад французскими хирургами впервые был удален желчный пузырь без вскрытия брюшной полости, началась эра видеоэндоскопической хирургии. Сегодня такие операции проводятся во многих клиниках мира.

В России удаление желчного пузыря с помощью видеоэндоскопического метода впервые было выполнено в 1991 г. во Всесоюзном научном центре хирургии Академии медицинских наук. В настоящее время десятки лечебных учреждений страны располагают значительным опытом выполнения подобных операций, завоевавших всеобщее признание.



Электронная аппаратура в операционной клиники.

В чем преимущество видеоэндоскопической операции? Главная отличительная ее особенность — отсутствие разреза на передней брюшной стенке, а ведь именно этот разрез является причиной таких послеоперационных неприятностей, как продолжительные боли, длительная неподвижность больного, потеря трудоспособности на значительное время, различные воспалительные осложнения, образование после операции такого косметического дефекта на теле, как рубец. При видеоэндоскопической операции все хирургические действия внутри брюшной полости выполняются специальными инструментами — манипуляторами, которые вводятся в брюшную полость через три-четыре прокола диаметром от 3 до 10 мм. После таких оперативных вмешательств больные в этот же день поднимаются с постели, спустя несколько суток выписываются домой, а еще через неделю им разрешаются любые физические нагрузки.

"Глазами" оперирующего хирурга является оптическая система эндоскопа, передающая с помощью видеокамеры изображение брюшной полости на экран монитора, обладающего десятикратным увеличением. Освещение полости осуществляется через световоды от специальных источников света с цветовой температурой до 5000—6000°К. Особенностью этих источников является автоматическая регулировка освещения оперируемых органов с помощью диафрагменного механизма, действующего по принципу обратной связи с видеокамерой, что обеспечивает равномерную освещенность и отсутствие бликов при любом положении объектива эндоскопа по отношению к осматриваемому объекту. Кроме того, видеокамера имеет собственную автоматическую настройку по яркости и балансу белого. Для записи изображения в видеоцепь последова-



За операцией – врачи эндохирургии.

тельно включаются видеомагнитофон и видеопринтер.

Для рассечения тканей и предотвращения кровотечения используются специальные хирургические ножи, имеющие форму крючков и щипчиков, к которым подведен ток от электрохирургического блока – генератора высокочастотного электрического тока с выходной мощностью до нескольких сотен ватт. При этом ток модулируется по амплитуде, частоте и форме импульсов. Регулировка осуществляется как в ручном режиме, так и автоматическом, при котором аппарат меняет свою настройку по принципу обратной связи в зависимости от сопротивления рассекаемой ткани, постоянно изменяющегося в процессе электрохирургического воздействия.

Последнее достижение видеоэндохирургии – использование видеокамер, обеспечивающих стереоизображение. При этом вместо видеомонитора применяются видеошлемы виртуальной реальности.

Одна из самых современных клиник широко использующих достижения электроники – больница АМО ЗИЛ. В этом многопрофильном медицинском учреждении большое внимание уделяется внедрению новых медицинских технологий. Эндоскопические операции на органах брюшной полости выполняются здесь с 1992 г. Врачи эндохирурги накопили значительный опыт и весьма успешно выполняют операции по поводу различных заболеваний желчного пузыря, болезней женской половой сферы, мочеточников, мочевого пузыря и предстательной железы. За последние три года здесь широко используются оперативные возможности эндоскопии при лечении травм коленного и плечевого суставов.

Современный уровень технической оснащенности и высокая квалификация медицинского персонала больницы позволяют врачам-хирургам не только самим осуществлять сложные операции, но и обучать врачей из многих городов страны новым методам эндохирургического вмешательства, по доступным ценам лечить москвичей и иногородних больных, в том числе пациентов зарубежных стран, нередко обращающихся за помощью к высококвалифицированным специалистам больницы.

Для тех, кто заинтересовался этой публикацией и желает получить дополнительную информацию, сообщаем адрес клиники: 115516, г. Москва, ул. Бакинская, 26. Медико-санитарная часть № 1 АМО ЗИЛ. Тел./факс: (095) 321-13-05; 321-13-17.

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

На книгу Анцупова Е. В. "Ремонтирую цветной телевизор сам", о выходе в свет которой редакция сообщила в "Радио", 1997, № 6, с. 10, можно подписаться на 1-е полугодие 1998 г. в любом отделении связи или в отделениях и филиалах Сбербанка РФ (подписной индекс 46348 в каталоге Агентства "Роспечать" — "Книги. Журналы. Учебные пособия. Товары" и Объединенном каталоге департамента почтовой связи Минсвязи РФ — "Газеты. Журналы. Книги. Учебные пособия" (индекс 44219).

Редакция

ПРОЦЕССОРЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ

... фирмы PHILIPS

Б. ХОХЛОВ, доктор техн. наук, г. Москва

*Блоки управления в современных цветных телевизорах — это функционально сложные устройства, собранные на специализированных микро-ЭВМ. Они позволяют управлять множеством функций аппаратов, в том числе устройствами телетекста и «кадр в кадре» (PIP). О последних было рассказано в статьях Б. Хохлова «Устройство «кадр в кадре» («Радио», 1995, № 5) и «Модуль «кадр в кадре» на микросхемах SDA90**» («Радио», 1995, № 11). В публикуемой здесь статье автор подробно рассматривает процессоры управления, выпускаемые рядом зарубежных фирм. Используя блоки, собранные на них, можно с успехом реализовать функцию PIP в своих телевизорах.*

В большинстве современных цветных телевизоров в качестве процессоров управления используют специализированные микро-ЭВМ с внутренним масочным ПЗУ программ и отображением информации на экране кинескопа (функция OSD). Такие микросхемы выпускают фирмы PHILIPS, SIEMENS, THOMSON, ITT. Наибольшее распространение получили процессоры PHILIPS и SIEMENS.

В отечественных телевизорах чаще всего используют процессоры серии PCA84C64* фирмы PHILIPS. Процессор PCA84C640 серийно выпускает белорусское ПО «Интеграл» под названием КР1568ВГ1.

Все процессоры этой серии рассчитаны на селекторы каналов, принцип работы которых основан на синтезе напряжения (например, KS-V-73 фирмы BANGA). Настройка на станцию обеспечивается напряжением, полученным интегрированием последовательности импульсов с широтно импульсной модуляцией (ШИМ). Аналогичным способом получают напряжения для оперативных регулировок громкости, яркости, контрастности и цветовой насыщенности. Кроме того, возможна регулировка цветового тона в системе НТСЦ или тембра звука. Выходные напряжения специализированных портов переключают поддиапазоны, выбирают телевизионные стандарты и переключают режимы телевизор/видеомагнитофон (TV/AV). На рис. 1 изображена упрощенная структурная схема процессора PCA84C640.

Основой процессора служит ядро, выполненное по схемным решениям фирмы INTEL (CPU). В тактовом генераторе использован кварцевый резонатор с частотой 10 МГц. Процессор содержит внутреннюю восьмиразрядную шину данных, ОЗУ объемом 128x8 бит и масочное ПЗУ программ 6к x 8 бит. Входящие в

Таблица 1

Микросхемы	Объем памяти, байт
PCF8581	128
PCF8582	256
PCF8594	512
PCF8598	1024

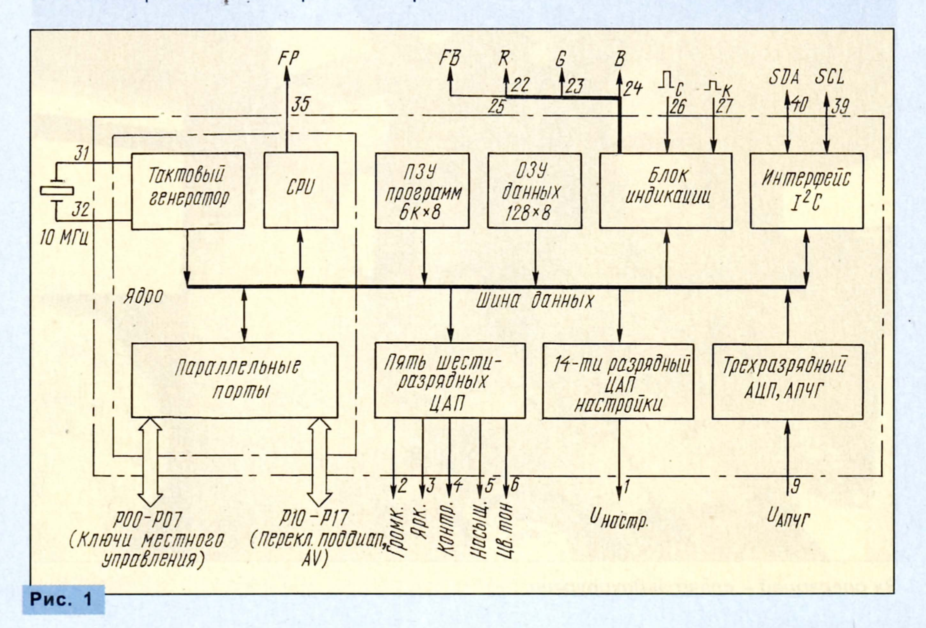


Рис. 1

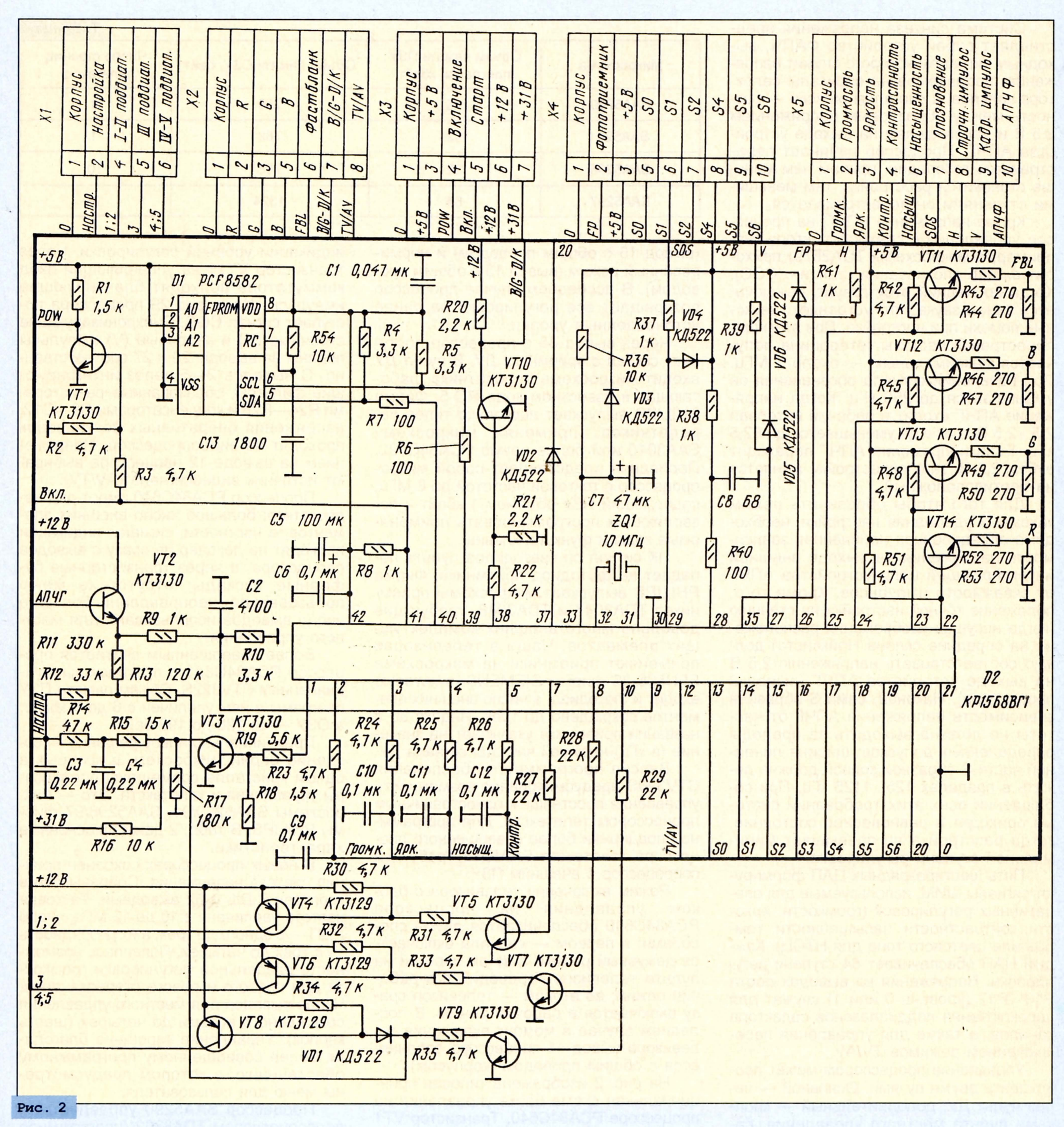


Рис. 2

рассматриваемую серию процессоры отличаются в основном содержанием ПЗУ программ. Ввиду малого объема памяти этого ПЗУ отсутствует меню пользователя и другие новшества. Версии программ управления фирмы PHILIPS обозначают буквами CTV с последующими цифрами. В процессоре PCA84C640 чаще всего используют программу CTV320S. Для отображения информации на экране телевизора служит блок индикации, содержащий знакогенератор, формирующий сигналы R, G, B и импульсы фаст-бланк (FB). Синхронизация с разверткой приемника обеспечивается подачей на процессор строчных и кадровых импульсов.

Специальный узел интерфейса формирует сигналы SCL и SDA для управления по двупроводной шине I^2C, направляемые во внешнее перепрограммируемое устройство энергонезависимой памяти (EEPROM), в которое записаны данные о настройках на станции, положении оперативных регулировок и другая информация, вводимая пользователем при настройке телевизора. Фирма PHILIPS выпускает несколько микросхем EEPROM, отличающихся объемом памяти. Они указаны в табл. 1.

Адреса микросхем EEPROM меняют, соединяя два вывода в разных комбинациях с общим проводом или источником питания. Поэтому при необходимости объем памяти можно увеличивать, включая несколько микросхем по шине параллельно. В блоке управления с программой CTV320S используют одну микросхему PCF8582.

Для работы системы синтеза напряжения на процессор с блока радиоканала подают напряжение АПЧГ. В трехразрядном АЦП это напряжение переводится в цифровое слово, поступающее на шину данных. В процессоре оно сравнивается с образцовыми уровнями. Точной настройке на станцию соответствует напряжение 2,5 В на выводе 9. При изменении напряжения АПЧГ меняется скважность импульсов, формируемых 14-разрядным ЦАП. Внешняя нелинейная интегрирующая цепь создает из этих импульсов постоянное напряжение, подаваемое на варикапы в селекторе каналов.

Система синтеза напряжения представляет собой устройство ФАПЧ, выходным сигналом которого служит напряжение, подаваемое на варикапы селектора каналов, а сигналом ошибки — разность между образцовым напряжением 2,5 В и напряжением на выходе устройства АПЧГ. Процессор начинает перестраивать гетеродин, причем чем меньше становится расстройка, тем меньшими ступенями он перестраивается.

Кроме напряжения АПЧГ, на процессор управления с синхроселектора (например, с микросхемы TDA2579) приходит сигнал опознавания станции (СОС). Когда последний отсутствует, выключается канал звука, что устраняет звуковые помехи при настройке. При этом шаг перестройки частоты гетеродина получается максимальным — около 1 МГц. При появлении сигнала опознавания он уменьшается до 250 кГц. Когда напряжение АПЧГ входит в рабочий интервал 2,5 ±2,5 В, шаг еще уменьшается до 62,5 кГц. Если напряжение АПЧГ переходит рубеж 2,5 В, знак перестройки меняется на противоположный.

Для того чтобы обеспечить режим захвата и удержания настройки, необходима определенная нелинейная зависимость напряжения на выходе внешней интегрирующей цепи устройства АПЧГ от скважности импульсов. Кроме того, положение точной настройки на станцию (когда несущая изображения расположена на середине склона Найквиста) должно соответствовать напряжению 2,5 В на выходе устройства АПЧГ (вывод 9 процессора). Наконец, сама S-образная зависимость напряжения АПЧГ от частоты не должна выходить за пределы определенных допусков: ширина линейной части S-образной кривой должна лежать в пределах 125...1125 кГц. При соблюдении всех этих требований система приходит в равновесное состояние, когда расстройка не превышает минимальной ступени регулировки.

Пять шестиразрядных ЦАП формируют сигналы ШИМ, используемые для оперативных регулировок (громкости, яркости, контрастности, насыщенности, тембра или цветового тона для НТСЦ). Каждый ЦАП обеспечивает 64 ступени регулировки. Напряжения на выводах порта Р10—Р17 (уровень 0 или 1) служат для переключения поддиапазонов селектора каналов, а также для управления переключением режимов TV/AV.

Управление процессором может происходить двумя путями. Основной — через пульт ДУ, дополнительный — кнопками пульта местного управления, состояние которых последовательно опрашивает процессор. Для местного управления используют восемь выводов микросхемы (порт Р00—Р07), что позволяет применить 27 кнопок, обеспечивающих выполнение всех возможных команд. Практически в большинстве случаев достаточно использовать следующие основные кнопки, обеспечивающие переключение каналов вверх (замыкание выводов 13 и 18 процессора между собой); переключение каналов вниз (выводов 14 и 18); выбор регулировок (соединение вывода 14 с общим проводом); регулировку вверх (13 и 19); регулировку вниз (14 и 19); перестройку частоты вверх (13 и 17); перестройку вниз (14 и 17); запоминание выбранного режима (вывод 15 с общим проводом) и нормированный режим (вывод 13 с общим проводом). В последнем случае процессор возвращает все регулировки на ранее установленные уровни.

Через вывод 35 в процессор поступает сигнал с приемника ДУ. В пульт ДУ входит микросхема передатчика, работающая в известном коде RC-5. Фирма PHILIPS выпускает несколько типов передатчиков, применяя микросхему SAA3010 или более новую PCA84C122. Последняя представляет собой микропроцессор с тактовой частотой до 6 МГц, содержащий ПЗУ объемом 1 кбайт и позволяющий программировать применяемые коды и функции клавиш.

ИК сигнал со светодиода пульта попадает на фотодиод приемника. Фирма PHILIPS выпускает микросхемы приемников TDA3047 и TDA3048, требующие довольно много внешних комплектующих элементов. Чаще в телевизорах применяют приемники на микросхеме SFH506-36 фирмы SIEMENS, в которую входит и фотодиод, а число внешних элементов сокращено до трех. Индекс 36 в названии приемника указывает на значение (в кГц) несущей частоты сигнала ДУ.

Версия программного обеспечения CTV320S предусматривает возможность управления простейшим одностраничным процессором телетекста. Для программной поддержки более совершенного процессора телетекста SAA5281 требуется сопроцессор с внешним ПЗУ.

Режим включения телевизора с блоком управления на процессоре PCA84C640 обеспечивается двумя способами: в первом — сначала включается дежурный режим, а затем кнопкой на пульте телевизор переводится в рабочий режим; во втором — телевизор сразу включается в рабочий режим. В последнем случае в момент включения телевизора вывод 41 процессора соединяется с общим проводом (корпусом).

На рис. 2 изображена типовая принципиальная схема блока управления на процессоре PCA84C640. Транзистор VT1 переключает телевизор из дежурного режима в рабочий. Через эмиттерный повторитель на транзисторе VT2 на вывод 9 процессора поступает напряжение АПЧГ. Транзистор VT3 и цепь C3R14C4R15R16R17 образуют интегратор, на выходе которого формируется напряжение настройки, подаваемое на варикапы селектора каналов. На транзисторах VT4—VT9 собраны буферные усилители, напряжения на выходах которых переключают поддиапазоны в селекторе. Транзистор VT10 коммутирует фильтры в каналах изображения и звука со стандарта B/G на стандарт D/K.

Эмиттерные повторители на транзисторах VT12—VT14 служат буферными каскадами, передающими на коммутатор видеопроцессора сигналы R, G, B для индикации уровней регулировки. Через транзистор VT11 на управляющий вход коммутатора приходят бланкирующие импульсы. На вывод 29 процессора поступает сигнал СОС. Синхронизирующие строчные (H) и кадровые (V) импульсы поданы на выводы 26 и 27 соответственно. С выводов 2—5 через интегрирующие фильтры, образованные резисторами R24—R26 и конденсаторами C9—C12, напряжения оперативных регулировок проходят на видеопроцессор. Напряжением на выводе 12 процессора выбирают источник видеосигнала (AV/TV).

Процессор PCA84C640 имеет ряд недостатков: большое число внешних элементов, в частности, сигналы индикации проходят на декодер не сразу с выводов процессора, а через транзисторные буферные каскады; отсутствие меню пользователя; неоправданно большое число выводов использовано для местного управления.

Более совершенным считается процессор PCA84C841 с программным управлением CTV322S. Объем памяти ПЗУ программ в нем увеличен с 6 до 8 кбайт, а ОЗУ — со 128 до 192 байт.

Принципиально новое решение — создание серии микросхем, в которых в одном кристалле совмещены процессоры управления и телетекста. Это — микросхемы SAA5290/91, SAA5296/97 фирмы PHILIPS. В табл. 2 даны их основные характеристики.

Таблица 2

Микросхема	Объем памяти ПЗУ программ, кбайт	Объем памяти ОЗУ, байт	Число страниц телетекста
SAA5290	16	256	1
SAA5291	32	768	1
SAA5296	32	768	10
SAA5297	64	1024	10

В новых процессорах сохранен принцип синтеза напряжения. Собраны они в корпусах S-DIL с 52 выводами. Тактовая частота увеличена с 10 до 12 МГц, число АЦП — с одного до трех, а их разрядность — с трех до четырех. Появилась возможность раздельной регулировки громкости для правого и левого стереоканалов. Число выводов для местного управления сокращено с восьми до четырех (шесть кнопок). Управление упрощено благодаря более совершенному программному обеспечению, в котором предусмотрены меню для пользователя.

Процессор SAA5290 управляет видеопроцессором TDA8362 (программное обеспечение CTV810S). Более совершенный видеопроцессор TDA8375 управляется процессором SAA5296 с программой CTV830S, поддерживающей устройство «Кадр в кадре». Наконец, для управления видеопроцессором высшего класса TDA8376 используется специальный процессор — P83C055 с вшитой программой CTV591S, позволяющий настраивать на каналы методом синтеза частоты и управлять широким спектром функций, в том числе приемом по спутниковому каналу, устройством «Кадр в кадре» и звуковым процессором NICAM. Функции телетекста при этом выполняет процессор SAA5281.

(Окончание следует)

КОММУТАТОР СИГНАЛОВ R, G, B ДЛЯ МОДУЛЯ МЦ-2

П. ЧИРКОВ, г. Львов

С затруднениями при подключении внешних источников сигналов к телевизорам с модулем цветности МЦ-2 сталкиваются многие радиолюбители. В публикуемой статье автор делится своим опытом решения этой проблемы, предлагая дополнить телевизоры несложным устройством.

Недостатком построения канала цветности телевизоров 3УСЦТ с модулем МЦ-2 следует назвать отсутствие возможности электронного коммутирования сигналов основных (красного R, зеленого G и синего B) цветов, формируемых самим модулем, и сигналов цветности $R_{внеш}$, $G_{внеш}$, $B_{внеш}$, поступающих с внешнего источника сигналов. Более совершенные каналы телевизоров, выполненные на процессорах TDA3501, TDA3505, TDA3506, TDA3560 — TDA3562, TDA3566, TDA4680 и их аналогах, обеспечивают выбор источника сигналов при поступлении в управляющую цепь внешнего напряжения $BL_{внеш}$.

В случае, когда источником внешних сигналов цветности служит бытовой компьютер или телеигровая приставка, достаточной мерой для их корректного ввода в каналы модуля МЦ-2 оказывается статическая блокировка трактов УПЧИ и УПЧЗ субмодуля радиоканала СМРК-2, предусмотренная в телевизорах 3УСЦТ [1], и непосредственная подача сигналов $R_{внеш}$, $G_{внеш}$, $B_{внеш}$ на соответствующие контакты соединителя X2 модуля. Однако указанный подход [2] совершенно неприемлем, если к такому телевизору попытаться подключить, например, плату декодера телетекста или любой другой источник сигналов, использующий в процессе работы динамическую электронную коммутацию внутренних и внешних сигналов основных цветов в канале цветности телевизора управляющим напряжением $BL_{внеш}$.

Применение несложного устройства — коммутатора сигналов основных цветов, собранного по изображенной схеме, может оказаться более подходящим способом преодоления ограничений схемотехники модуля МЦ-2, нежели его замена на один из более совершенных модулей цветности МЦ-31, МЦ-41, МЦ-46 или др., описанных в [3]. Показанные на схеме соединители XP1 и XS1 обеспечивают подключение к коммутатору источников внешних и внутренних сигналов соответственно. Розетка XP1 по своему функциональному назначению и расположению контактов полностью идентична соединителю X2 на платах модулей МЦ-31, МЦ-41, МЦ-46.

Кроме сигналов основных цветов, на вход устройства из канала яркости модуля МЦ-2 подают и яркостный сигнал Y. Коммутатор содержит также инвертирующие усилители внешних сигналов на транзисторах VT1—VT5, переключатели, собранные на двунаправленных ключах микросхем DD1, DD2.

При поступлении на контакт 4 розетки XP1 нулевого напряжения источником входных сигналов коммутатора служит модуль цветности телевизора, сигналы с которого проходят через ключи микросхемы DD2. Коммутатор переключается на работу от внешних сигналов через ключи микросхемы DD1 при подаче на контакт 4 розетки напряжения $BL_{внеш}$, превышающего 0,9 В.

Выходными сигналами устройства, поступающими в каналы цветности и яркости телевизора, будут сигналы основных цветов R, G, B и яркостный сигнал Y. В режиме работы с внешним источником размах выходных сигналов цветности устанавливают подстроечными резисторами R6, R8, R10, а уровень яркостного сигнала Y задают подстроечным резистором R16.

Для подключения коммутатора к модулю МЦ-2 на плате последнего необходимо вместо ограничительных резисторов R84—R86 установить проволочные перемычки, разделительные конденсаторы C15—C17 удалить, печатную дорожку, соединяющую среднюю точку делителя напряжения R40R44 с выводом 1 микросхемы D2 (К174АФ5), перерезать, установить розетку X2 в случае ее отсутствия на плате.

Вход Y устройства подключают к средней точке делителя R40R44 модуля цветности, а выход Y — к выводу 1 микросхемы D2. На выводы 2, 4, 6 последней непосредственно подают выходные сигналы R, G, B соответственно. Вилку XS1 вставляют в розетку X2 платы МЦ-2, а соединитель XP1 используют для подключения внешних сигналов цветности.

Устройство питается от источника стабилизированного напряжения +12 В телевизора. Потребляемый при этом ток не превышает 15 мА.

Коммутатор собран на монтажной плате размерами 50x70 мм, устанавливаемой над платой модуля МЦ-2. Все постоянные резисторы — МЛТ-0,125, подстроечные — СП3-19в или любые другие малогабаритные, конденсатор C5 — оксидный любого типа на номинальное напряжение не менее 16 В, остальные конденсаторы — КМ. Соединения на плате в соответствии с принципиальной схемой выполнены тонким монтажным проводом МГТФ.

Перед началом налаживания и установки коммутатора в телевизор движки подстроечных резисторов R6, R8, R10 располагают в нижнее по схеме положение, а резистора R16 — в среднее. Устройство налаживают после его подключения к модулю цветности МЦ-2 в режиме работы от внешних сигналов. Движками подстроечных резисторов R6, R8, R10 устанавливают уровни сигналов основных цветов B, G, R, соответствующие приемлемой резкости и насыщенности телевизионного изображения, формируемого источником внешних сигналов. Для получения оптимальных результатов дополнительно возможен подбор резисторов R1—R4. Желаемый уровень яркости изображения достигается подстроечным резистором R16.

Коммутатор испытан при подаче на него выходных сигналов декодера телетекста МДТ-1 [4], обеспечивающего совместную работу с модулями цветности МЦ-31, МЦ-41, МЦ-46 через расположенный на них соединитель X2.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Ельяшкевич С. А.** Цветные телевизоры 3УСЦТ. — М.: Радио и связь, 1989.
2. **Чирков П.** Подключение БК к телевизорам 3УСЦТ. — Информатика и образование, 1990, № 1, с. 69, 70.
3. **Ельяшкевич С. А., Юкер А. М.** Усовершенствование и ремонт телевизоров 3УСЦТ и 4УСЦТ. – М.: Радио и связь, 1993.
4. Модуль декодера телетекста МДТ-1. Инструкция по монтажу и эксплуатации. — Львов, 1994.

ВИДЕОТЕХНИКА ФОРМАТА VHS

ЛПМ — УСТРОЙСТВО, ОСОБЕННОСТИ, РЕМОНТ

Ю. ПЕТРОПАВЛОВСКИЙ, г. Таганрог

Если чистка контактов программного переключателя не дала положительного результата, нужно проверить правильность взаимного положения шестерен и деталей механизма заправки. Для этого необходимо снять со шкива пластиковый пассик привода и механически зафиксировать стержень исполнительного соленоида 16 во втянутом положении резиновой прокладкой (рис. 1). Затем вручную вращают по часовой стрелке шкив механизма заправки до первого упора. Дальнейшее вращение продолжают до второго упора, приподняв правый пластмассовый рычаг кассетоприемника, после этого — до третьего упора, надавив на левую защелку кассетоприемника, и далее — до нижнего положения рамы, еще раз приподняв правый рычаг. Продолжают вращение до занятия шестернями механизма взаимного положения, показанного на рис. 1, а технологические отверстия 9 и выступ 7 оказываются на одной линии. Такое положение служит исходным для сборки всего механизма. При этом все шестерни и детали занимают строго определенные позиции: для деталей, находящихся сверху, они эскизно показаны на рис. 1 (вид после снятия прижимного узла и кассетоприемника), снизу — на рис. 2 (изображены не все детали и узлы ЛПМ).

Цифрами на рис. 1 отмечены: 1 — рычаг головки управления; 2 — головка управления; 3 — направляющая стойка; 4 — местоположение прижимного ролика; 5 — ведущий вал; 6 — обводной рычаг; 7 — технологический выступ; 8 — шестерня программного переключателя; 9 — технологические отверстия; 10 — винт крепления программного переключателя; 11 — поворотная платформа узла прижима; 12 — приводная шестерня; 13 — рычаг узла прижима; 14 — шестерня загрузки кассеты; 15 — траектория движения ленты; 16 — исполнительный соленоид; 17 — приемный подкатушник.

На рис. 2: 1 — рычаг узлов торможения; 2, 12 — программные шестерни; 3 — шток; 4 — литая шестерня загрузки кассеты; 5 — планка загрузки кассетоприемника; 6 — приводная шестерня (на рис. 1 — позиция 12); 7 — маховик ведущего двигателя; 8 — пластиковый пассик привода; 9 — кронштейн заправки ленты; 10, 11 — шестерни привода наклонных стоек; 13, 15 — приводные шестерни; 14 — втулка (шкив) привода; 16 — местоположение ролика натяжения пассика привода.

Контрольные технологические отверстия, показанные на рис. 2, кроме того, должны одновременно совпадать с соответствующими отверстиями на литом шасси ЛПМ, через них должен свободно проходить стержень диаметром 1...1,5 мм (для доступа к ним необходимо предварительно снять узел тормоза маховика ведущего двигателя).

Окончание. Начало см. в «Радио», 1997, № 7.

Выполнение указанных требований очень важно, так как большое число степеней свободы положений шестерён механизма (около 20) существенно затрудняет его сборку при отсутствии подробной инструкции по ремонту. По этой причине некоторые аппараты мастера признают неремонтопригодными. Действительно, разгадать такую головоломку — это то же самое, что открыть автоматическую камеру хранения без ключа.

После правильного размещения деталей вращением шкива против часовой стрелки возвращают раму кассетоприемника в исходное положение, после чего вынимают ранее установленную прокладку и одевают приводной пассик.

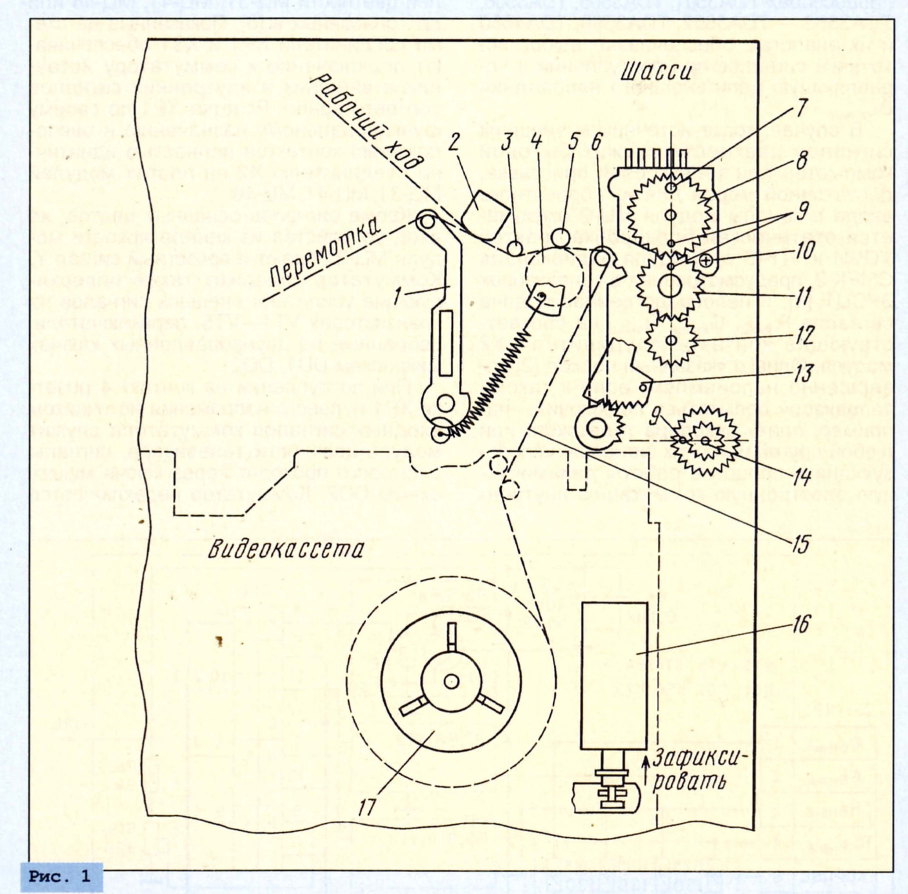


Рис. 1

Рассмотрим некоторые характерные причины, вызывающие разбалансировку деталей механизма заправки. В первую очередь следует назвать выработку бортов направляющей канавки программной шестерни 2 (см. рис. 2). Дело в том, что режимы СТОП и ОБРАТНЫЙ ПРОСМОТР инициируются не сигналами с программного переключателя, а специальным сигналом перегрузки с микросхемы управления двигателя ВВ, появляющимся при достижении штоком 3 крайнего положения. Давление штока на обортовку программной шестерни 2 довольно велико, рычаг 1 постепенно изгибается и в некоторых случаях шток 3 выдавливается из направляющей канавки. При этом микропроцессор системы управления не получает сигнал перегрузки, двигатель ВВ продолжает вращаться и механизм идет «вразнос». При невозможности замены программной шестерни 2 на новую, рекомендуется установка дополнительного кронштейна на шасси около шестерни 6, предотвращающего выдавливание вверх штока 3.

Загрузка/выгрузка кассет в рассматриваемом ЛПМ обеспечивается зубчатым соединением литой шестерни 4 и стальной планки 5 (см. рис. 2) кассетоприемника. Процесс сопровождается значительными усилиями при взводе довольно мощных пружин. Детали механизма заправки кассетоприемника фиксируются пластмассовыми направляющими захватами. После определенной наработки они истираются, а иногда отламываются. В результате появляется люфт между шестерней 4 и планкой 5, что может привести к проскальзыванию зубьев с вышеописанными последствиями. При невозможности замены кассетоприемника рекомендуется установка дополнительного крепления путем вплавления в пластмассовые направляющие стальных пластин.

При возникновении аварийных режимов в механизме заправки нередко ломается шток рычага 6 (см. рис. 1) из пластмассы, контактирующий с нижней частью программной шестерни 12 (см. рис. 2). При отсутствии нового рычага следует попытаться склеить неисправный,

для этого лучше всего подходит широко распространенный клей в тюбиках SUPER GLUE, быстро затвердевающий при сдавливании (TOUCH — FIX). Для большей надежности желательно укрепить клееное соединение проволочным бандажом. Вполне подойдет канцелярская скрепка, конструкция рычага это позволяет.

Узлы наклонных стоек рассматриваемого ЛМП и их фиксаторы выполнены на основе точного литья, их конструкции тщательно продуманы. Поэтому каких-нибудь проблем с надежностью и стабильностью транспортирования ленты обычно не возникает.

Примером неудачной конструкции форматообразующих деталей можно назвать применение пластиковых направляющих в узле заправки ЛПМ видеомагнитофонов фирмы SANYO, модели VHR-3100EE и т. п., а также некоторые модели с торговыми марками FISHER и SEARS, начинка которых изготовлена фирмой SANYO. Выработка левого направляющего полоза приводит к ослаблению фиксации узла наклонной стойки в конечном положении, что проявляется в подергивании изображения по вертикали при воспроизведении. Поскольку устранение такого дефекта требует замены практически «не доставаемой» детали механизма, рекомендуется доработка узла левой наклонной стойки. Необходимо сточить технологический выступ на нижней грани узла левой наклонной стойки со стороны, двигающейся по металлическому полозу. В результате такой операции обеспечивается надежная без люфтов фиксация стойки в конечном положении.

Механизм разбирают в следующем порядке: демонтируют кассетоприемник и вынимают из корпуса весь ЛПМ целиком, снимают центральный светодиод (CASS LAMP), ленточный тормоз, кроссплату и необходимые фиксирующие пластины, шестерни привода наклонных стоек и планку их крепления с верхней стороны шасси. Перед снятием шестерен обязательно зарисовывают их взаимное положение. Устройство собирают в обратном порядке, пружины внутри шестерен фиксируют деревянными клиньями в технологических (квадратных) отверстиях, а сами шестерни устанавливают при поворачивании их по часовой стрелке с одновременным надавливанием до щелчка.

Широко используемый в последнее время термин SUPER DRIVE в приложении к ЛПМ видеомагнитофонов пока не имеет конкретного четкого толкования в отечественной литературе, а признаки, по которым тот или иной механизм относят к этому классу, весьма условны. Разные фирмы-производители используют и самые различные термины, характеризующие особенности ЛПМ. Некоторые из них указаны в таблице.

Трудно определить, какая из фирм-разработчиков первой применила в ЛПМ решения, позволяющие резко уменьшить время исполнения команд. На нашем рынке одними из первых были аппараты фирмы AKAI. В модели VS-22 (1987 г.) был реализован режим «Быстрый старт» (QUICK START) в полном варианте, т. е. с режимами перемоток без отвода ленты от вращающегося БВГ. На вопрос, хорошо это или плохо, нет однозначного ответа. При использовании высококачественных лент полный QUICK

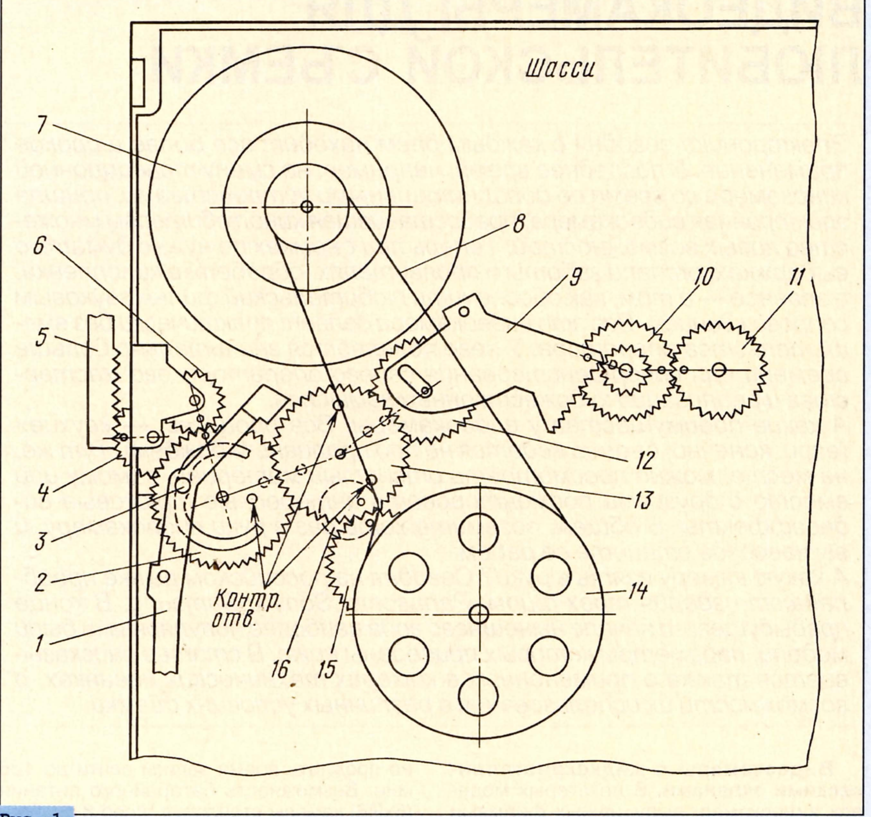


Рис. 1

START весьма удобен для пользователя. Если же в аппарат попадет деформированная, загрязненная или низкокачественная лента, последствия для видеоголовок могут быть самыми плачевными, вплоть до разрушения наконечников.

Аббревиатура SD (SUPER DRIVE) присутствует в названиях многих моделей видеомагнитофонов фирмы MATSUSHITA. Кроме того, механизмы SUPER DRIVE она применяет во многих моделях серий HD, HS, FS бытовых исполнений (NV) и во всех профессиональных (AG) видеомагнитофонах последних лет. Основная торговая марка — PANASONIC. Сама фирма толкует значение этого термина так: многофункциональная интеллектуальная система управления (MULTI-INTELLIGENT CONTROL), реализующая концепцию SUPER DRIVE с наиболее прогрессивной микропроцессорной технологией. Другими словами, технический уровень и сервисные удобства конкретной модели определяются не только особенностями конструкции ЛПМ, но и характеристиками систем управления и авторегулирования. В частности, линейка видеомагнитофонов PANASONIC, продававшаяся в России в 1996 г., состояла из восьми моделей с практически одинаковыми конструкциями ЛПМ. Однако две из них: видеоплейеры NV-HP10RAM, NV-PO5REU — фирма не относит к категории SUPER DRIVE.

Начиная с первых моделей серий J, L, G, инженеры фирмы MATSUSHITA придерживаются эволюционного пути при модернизации ЛПМ, оставляя наиболее удачные конструкторские решения, исключая не оправдавшие надежд. При сравнении ЛПМ рассмотренного выше типа А с механизмами самых дорогих профессиональных моделей (AG-7350, 2500 долл., AG-7750, 5500 долл. и др.) и бытовых аппаратов серий SD, HD, HS, FS вырисовывается следующая картина.

Дорогим ЛПМ «профессионалов» от предшественников перешли практически без изменений многие детали и узлы, в частности, литое шасси, фиксаторы наклонных стоек из твердого сплава, узел прижимного ролика, рычаги головки управления (см. рис. 1) и другие детали. Главное отличие — отказ от привода механизма заправки на основе только ведущего двигателя, использован дополнительный двигатель со специальным быстродействующим узлом. Во многих профессиональных моделях, кроме того, применен прямой привод подкатушников.

Необходимо также отметить замену пластиковых роликов на узлах наклонных стоек металлическими и наличие массивного буферного ролика из латуни, расположенного позади стирающей головки. Других заметных глазу отличий сравнительно немного.

Высокие технические параметры ЛПМ «профессионалов» в значительной мере достигаются за счет установки особо прецизионных узлов из высококачественных материалов, эффективных систем управления и авторегулирования. Фирменное наименование ЛПМ профессиональных видеомагнитофонов — IQ MECHANISM (INTELLIGENT QUEST — разумный поиск). Действительно, поиск и монтаж некоторые модели обеспечивают в прямом смысле с точностью до кадра, на счетчиках отображаются часы, минуты, секунды и номера кадров (FRAMES) от 0 до 25. В бытовых моделях (NV) достигается точность поиска не выше ±(1...3) с. Особенности механизмов SUPER DRIVE будут рассмотрены в последующих публикациях. ■

ВИДЕОКАМЕРЫ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ СЪЕМКИ

Электроника сегодня с каждым днем находит все более широкое применение. В последнее время, например, на смену традиционной кинокамере со всеми ее дополнительными устройствами, пришла электронная видеокамера, предоставившая кинолюбителям множество новых возможностей. Теперь при съемках не нужно думать о выдержках, отпали заботы о проявителях, обработке кинопленки, а главное — о том, как обеспечить любительский фильм звуковым сопровождением. Все это видеокамера делает практически без вмешательства оператора. У него появляется значительно больше времени для совершенствования своего операторского мастерства и реализации художественных замыслов.
А какие преимущества у видеокамеры! Все процессы — «сухие» (если, конечно, съемка ведется не под проливным дождем). Тут же, на месте, можно просмотреть отснятый материал, самому или вместе с друзьями подмонтировать интересные трюковые видеоэффекты. В общем, возьмите хоть раз в руки видеокамеру, и вы навсегда станете ее рабом.
А какую камеру взять в руки? Сегодня на российском рынке преобладают изделия трех фирм: Panasonic, Sony и Samsung. В конце предыдущего и начале нынешнего года наиболее популярными были модели, параметры которых приведены ниже. В статье рассказывается также о примененных в камерах технических новинках, о возможности их использования в различных условиях съемки.

Видеокамеры с жидкокристаллическими экранами. В некоторых моделях видеокамер, выпущенных фирмами Sony и Panasonic в конце прошлого года, новинкой было применение цветного жидкокристаллического экрана размером 2,5 или 4 дюйма с возможностью регулирования яркости свечения и контраста изображения. Экран откидывающийся и поворотный (не менее 270° вокруг собственной оси), очень удобен не только для наблюдения воспроизводимого изображения, но и может быть использован в качестве цветного видоискателя при натурных съемках. Большой угол обзора облегчает работу оператора даже в весьма неблагоприятных условиях, например, при невозможности прямого визирования объекта съемки.

Экран камеры «Panasonic NV-VX7» покрыт слоем антибликового покрытия, на котором, кстати, не остаются и отпечатки пальцев. В сочетании с такими достоинствами, как стабилизатор изображения, дистанционное управление, цифровое масштабирование до 100ˣ, камера зарекомендовала себя отличным инструментом.

Фирма Sony предлагает три модели с жидкокристаллическими экранами: «CCD-TRV 11», «CCD-TRV21» стандарта Video 8, а также «CCD-TRV51» стандарта Hi8.

Видеокамеры с пониженным расходом энергии. Новые видеокамеры фирмы Sony расходуют электроэнергии от собственного аккумулятора примерно на 30 % меньше по сравнению с предыдущими моделями, что увеличивает время записи съемки при тех же условиях работы камеры и емкости аккумулятора. Например, уменьшение потребляемой энергии видеокамеры «CCD-TR340» до 3,6 Вт (у предшествующей модели данной группы «TR380» — 5,9 Вт) позволило увеличить время записи с 55 мин до 75 мин с аккумулятором типа «NP-33», имеющим емкость 800 мА·ч. Пользуясь батарейной подпиткой, можно продлить время записи почти до 125 мин. Возможность батарейного питания (6xR6) камеры стандарта Video 8 особенно ценна, когда нельзя осуществить подзарядку аккумулятора.

Источником экономии энергии в видеокамерах фирмы Panasonic являются функции «Auto power saver» (автоматическое снижение расхода энергии) и «Anti ground shooting» (блокировка съемки опущенной камерой), которыми снабжены все видеокамеры этой фирмы, за исключением модели «NV-RX1». Первая из названных функций автоматически отключает питание, когда камеру переводят в режим «пауза», например, при поиске другой точки съемки или при определении дальнейшего хода развития сюжета. Вторая — предусматривает автоматическое отключение питания, когда камеру по каким-либо причинам опускают объективом вниз. Питание автоматически включается при установке видеокамеры в рабочее положение. Аналогичные системы снижения расхода энергии применяются и в видеокамерах фирмы Sony.

Объективы и видоискатели. Современная тенденция конструирования видеокамер предусматривает использование короткофокусных широкоугольных объективов с высокой светосилой и применением трансфокаторного устройства, изменяющего фокусное расстояние объектива не менее восьми крат. Широкоугольность объектива позволяет осуществить съемку крупных объектов (архитектура, интерьер помещения, пейзаж общим планом и др.) с близкого расстояния, а его светосила — работать при пониженных уровнях освещенности объекта (внутри помещений без дополнительной подсветки, в сумерках, в чаще леса) или при большой скорости его перемещения (спортивные сюжеты). Реализовать съемку в таких ситуациях позволяют объективы видеокамер фирмы Panasonic, лучшие из которых имеют светосилу 1:1,4. Объективы видеокамер фирм Sony и Samsung менее широкоугольны, но имеют достаточно хорошую светосилу, чтобы обеспечить успешную работу в различных световых условиях.



Все объективы видеокамер для предохранения от запыления и случайных прикосновений к нему посторонними предметами в нерабочем состоянии закрываются специальной крышкой с фиксацией, которая легко снимается, когда камеру готовят к съемкам. В видеокамерах фирмы Samsung стандарта Hi8 вместо съемной крышки применяется специальная шторка перед объективом. Ее открывают и закрывают нажатием кнопки.

В современных камерах видоискатели исключительно электронные. И хотя в приводимой таблице параметров и функций различных моделей преобладают видоискатели с черно-белым изображением, во всех новых разработках предпочтение отдается видоискателям с цветным изображением.

Минимальная освещенность. Фирмы Panasonic и Sony год от года увеличивают чувствительность своих изделий. Наилучшие показатели по этому параметру имеют видеокамеры «CCD-TR520» (Sony) и «RX1» (Panasonic). Пользуясь ими, можно производить съемку при минимальной освещенности объекта соответственно 0,3 и 0,5 люкс. При таком уровне чувствительности могут быть «видимы» даже контуры затемненных объектов.

Качество изображения. Качество изображения, как результирующая оценка визуального восприятия воспроизводимого сигнала при просмотре, складывается из многих составляющих. Отбросив на время творческую сторону создания эмоциональности видеообраза, можно сказать, что решающую роль играют технические возможности используемого для получения изображения инструмента, т. е. видеокамеры.

Сама видеокамера представляет собой очень сложный технический прибор, сочетающий в себе принципы работы оптических и механических прецизионных устройств, аппарата магнитной видеозаписи и воспроизведения (по сути миниатюрный видеомагнитофон), элементов электронной обработки видеосигналов в телевизионном стандарте (телевизор без традиционного для него кинескопа), цифровое управление процессами взаимодействия и функционального сервиса (почти компьютер).

Какие из перечисленных элементов более важны для получения качественного изображения, однозначно сказать трудно. Для слаженной работы видеокамеры важны все: объективы и видоискатели, возможности опто-электронного преобразователя (его размеров, чувствительности), применяемые стабилизаторы (оптические, электронные) для устранения легких сотрясений и дрожа-

Фирмы Модели:	Panasonic	Samsung	Sony	Panasonic	Samsung	Sony	Panasonic	Samsung	Sony
Параметры и функции а/б/в	а NV-S99E б NV-S88E в NV-S77E	VP-H68	CCD-TR2000 CCD-TR780 CCD-TR680	NV-RX7 NV-RX5 NV-VX7	VP-U15 VP-U12 VP-U10	CCD-TR520 CCD-TR490 CCD-TR-V11	NV-RX1 NV-RX2	VP-J52 VP-J50	CCD-TR340
Стандарт	S-VHS-C	Hi8	Hi8	VHS-C	Video 8	Video 8	VHS-C	Video 8	Video 8
Опто-электронный преобразователь: – размер, дюйм	1/3	–	1/3	1/3	–	1/3	1/4	–	1/3
– разрешение, пиксел	680 000	470 000	а,в-470 000 б - 570 000	450 000	320 000	а-570 000 б,в - 320 000	450 000	320 000	320 000
Оптический масштаб трансфокатора, крат	х14	х12	а-х10 б,в-х12	х14	а,б-х12 в-х8	х12	х4	а-х12 б-х8	х10
Цифровое масштабирование, крат	а,б-х28	х30	б,в-х24	а-х140 в-х100	–	–	–	–	–
Минимальная освещенность объекта, люкс	1	2	а-3 б,в-4	а,б-0,7 в-1	2	а,б-0,8 в-4	0,5	2	0,3
Максимальное время записи в режимах SP/LP, мин	60/-	90/180	120/240	60/120	90/180	120/240	60	90/180	120/240
Потребляемая мощность, Вт	а-8,5	8,5	а-6,1 б,в-5,8	а-7	6,5	а-3,7 б,в-3,6	6	6,5	3,6
Масса, г	890 б-850	780	а-930 б,в-900	а,б-770 в-1000	а,б-800 в-780	а,б-700 в-850	750	а-690 б-670	690
Знакогенератор	–	есть	–	–	есть	8 надп.	–	есть	8 надп.
Фокусировка, авт/ручн.	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/–	+/+	+/+	+/–
Баланс белого, авт./ручн.	+/+	+/–	а-+/+ б,в - +/–	+/+	+/+	+/–	+/+	+/+	+/–
Число программ, экспозиции	3	5	4	3	4	3	3	4	3
Число специальных цифровых эффектов	а, б-4	5	б, в-7	а-5	5	–	–	–	–
Стабилизатор изображ.	есть	есть	есть	есть	–	есть	–	–	–
Видоискатель	а-цвет б, в-ч/б	цвет.	ч/б	а, б-ч/б в-цвет.	а-цвет. б, в-цвет.	а-ч/б б-цвет.	ч/б	ч/б	ч/б
Звук	Hi-Fi стерео	Hi-Fi стерео	Hi-Fi стерео	моно	моно	Hi-Fi моно	моно	моно	Hi-Fi моно
Питание от батарей	–	–	–	–	–	6 х R6	–	–	6 х R6
Емкость аккумулятора, мА·ч		а-2200	1200		1000	а,б-800 с-1200		1200	570
Стоимость, долл. США	а-1445 б-1250 в-1095	1450	а-1300 б-1150 в-1020	а-880 б-780	а-660 б, в-700	в-820	а-600 б-650	а- 470	570

ния камеры, использование электронных средств коррекции видеосигнала, шумопонижающих устройств для получения чистых тонов цветного изображения (в указанных в таблице камерах стандарта Video 8 только при воспроизведении, а в камерах стандарта Hi8 — и при записи, и при воспроизведении).

Цифровые эффекты и монтаж. Каждая из фирм в конструкциях своих видеокамер предлагает ряд функций для создания комбинированных изображений. Новые камеры фирмы Sony дают возможность вмонтировать дополнительные надписи (на английском языке): «алло», «с днем рождения», «с праздником», «поздравляем», «наш милый ребенок», «свадебное путешествие», «конец». В камерах фирмы Samsung вместо надписей-заготовок предусмотрен знакогенератор цифробуквенных символов для самостоятельного формирования задуманных титров.

Не менее интересны возможности создания специальных видеоэффектов при записи изображения на магнитную ленту. Например, в видеокамере «CCD TR-780» фирмы Sony имеется минимум семь разновидностей таких эффектов: мозаика, соляризация, негатив, сепия, расширение (stretch), сужение (slim), черно-белое изображение (замена цветного на черно-белое изображение). В некоторых видеокамерах фирмы Panasonic можно произвести наложение изображения одного кадра (вызываемого из оперативной памяти) на другое (функция «Wpe»), микшировать изображения, создавать эффект стробоскопии и другие эффекты.

Большинство видеокамер названных фирм имеют функцию «Fader» — достаточно распространенную как элемент изобразительного приема смены кадров — постепенное ослабление изображения заключительного кадра предыдущего сюжета и плавное нарастание изображения последующего.

Каждый фильм для большей выразительности, динамики требует осуществления монтажа. Максимально облегчить этот творческий процесс (один из трудоемких в создании законченной редакции любого фильма) помогает устройство часового таймера, которое при съемках на протяжении всей ленты присваивает определенный цифровой код отдельным сюжетам. При монтаже фильма (в стационарных условиях) камера соединяется с монтажным устройством 5-и или 11-контактным разъемом и с помощью цифровых кодов можно установить в окончательной редакции интересующую последовательность воспроизведения сюжетов.

В видеокамерах фирмы Samsung, кроме индексов даты съемки (день-месяц-год), в поле информационного табло фиксируется текущее время (часы-минуты-секунды) от начала съемки, а при просмотре отснятого материала — от начала воспроизведения, что существенно облегчает поиск нужного сюжета при монтаже.

В приводимой таблице параметров видеокамеры условно разделены на три группы. К первой отнесены камеры стандартов S-VHS-C и Hi8, обеспечивающие наивысшее качество изображения и звука. Во второй представлены модели видеокамер стандартов VHS-C и Video 8 с несколько худшим техническими параметрами и меньшим набором сервисных функций, но тоже позволяющими получить изображение высокого качества. В третьей группе представлены более простые модели, соответственно и менее дорогие (стоимость изделий приведены по состоянию на начало 1997 г.).

Деление параметров видеокамер на группы не является какой-то догмой и по мере совершенствования видеокамер (а процесс этот прогрессирует очень бурно — примерно через год каждая фирма предлагает новую модель в любой из групп) и снижении их стоимости может произойти перемещение какой-либо конкретной модели из одной группы в другую. ■

НОВОСТИ СПУТНИКОВОГО ТЕЛЕВИЗИОННОГО ВЕЩАНИЯ

Журнал «Теле-Спутник» сообщает о некоторых изменениях в работе каналов непосредственного телевизионного вещания:

Горизонт-29, 130° в. д. Телеканал НТВ начал вещание на частоте 3,725 ГГц (поляризация круговая правая);

Intelsat-602, 63° в. д. Телевизионная компания RAI начала трансляцию в цифровом стандарте MPEG-2 на частоте 11,065 ГГц (поляризация горизонтальная);

Intelsat-703, 57° в. д. Через этот спутник начал передавать программы канал Star TV в цифровом стандарте MPEG-2, частота 3,825 ГГц (поляризация круговая левая);

Arabsat 2A, 31° в. д. Ливийский телеканал LBC начал трансляцию на частоте 3,997 ГГц (поляризация круговая левая);

Eutelsat II-F3, 16° в. д. Российский телеканал НТВ прекратил свою часовую передачу новостей на частоте 11,575 ГГц (поляризация вертикальная);

Eutelsat II-F1/Hot Bird 1, Hot Bird 2, 13° в. д. Радиостанция «Свободная Европа» возобновила вещание на частоте 11,095 ГГц (поляризация горизонтальная), поднесущая частота звука 8,1 МГц;

Польский телеканал RTL-7 начал трансляцию кинофильмов на языке оригинала картины (поднесущая частота звука 7,2 МГц), при этом сопровождение на польском языке остается (поднесущая 7,02 МГц);

CFI (международный французский канал) начал вещание на частоте 11,345 ГГц (поляризация горизонтальная), стандарт MPEG-2;

На частоте 11,345 (поляризация горизонтальная) в марте начал вещание польский телеканал Polsat 2. Трансляция ведется в стандарте PAL. Этот канал предназначен для молодежной аудитории. В его программе — фильмы, сериалы, музыка, шоу;

Канал Discovery Channal начал вещание на частоте 11,248 ГГц (поляризация горизонтальная) в стандарте MPEG-2. ■

«HOT-BIRD 2» В ДЕЙСТВИИ

Е. КАРНАУХОВ

Запущенный еще в прошлом году телекоммуникационный спутник "Hot-Bird 2" ("Жар-птица 2") начал свою штатную работу по передаче телевизионных программ в системе непосредственного телевидения. Спутник "Hot-Bird 2" установлен в ту же орбитальную позицию, что и продолжающий работать "Hot-Bird 1" — 13о в.д. Напомним нашим читателям, что в этой позиции находится еще и спутник с ретрансляцией телевизионных программ Eutelsat II-F1 (см. "Радио", 1997, № 1, с. 16, 17). Этот спутник имеет широкий луч излучения электромагнитной энергии, но на территории Украины, Белоруссии и России принять его программы весьма затруднительно. Только северо-западные районы России и прибалтийские республики находятся в более выгодном положении. Там возможен прием некоторых из программ на параболическую антенну с диаметром зеркала не менее 1,5 м.

Отличительной особенностью спутников группы "Hot-Bird" является еще более широкая диаграмма излучения. Например, на долготе г. Москвы качественный прием большинства программ возможен с диаметром "тарелки" 90 см, а при использовании антенн больших размеров обеспечивается прием практически на всей территории европейской части России и закавказских республик.

Что же можно увидеть из программ "Hot-Bird 2"? К сожалению, большинство из них (12 из 16) ретранслируются с цифровым уплотнением канала, да еще и кодированными одним из используемых в настоящее время способом (это современная тенденция предоставления информации абонентам в коммерческих сетях). Не кодированы четыре программы и еще шесть (пока) программ звукового радиовещания, две из которых передают программы в стереофоническом режиме.

Кстати, на спутнике "Hot-Bird 2" пока нет ни одной некодированной телевизионной программы с стереофоническим звуковым сопровождением (а на "Hot-Bird 1" их 7). Список телевизионных и радиовещательных программ, ретранслируемых через спутник "Hot-Bird 2", приведены в таблице (обозначения в графах те же, что и в таблице, опубликованной в "Радио", 1997, № 1, с. 16). ■

Спутник, позиция	Канал	Частота,ГГц	Поляризация	Видео	Звук	Язык вещания
Hot-Bird 2 13° в. д.	RTP International	11,727	В	PAL	М 6,6	Порт.
	Emiretes Dubai TV	11,727	Г	PAL	М 6,65	Араб.
	AB Sat Promo	11,766	В	PAL	М 6,6	Фр.
	Polonia 1	11,785	Г	PAL	М 6,6	Пол.
	RAI	11,804	В	MPEG-2		Ит.
	Multi Choice Hellas	11,823	Г	MPEG-2		Греч.
	Mediaset	11,919	В	MPEG-2		Ит.
	TPS	11,938	Г	MPEG-2		Фр.
	Telepiu DSTV	11,958	В	MPEG-2		Ит.
	Telepiu DSTV	11,996	В	MPEG-2		Ит.
	Arabesque	12,015	Г	MPEG-2		Араб.
	Telepiu DSTV	12,034	В	MPEG-2		Ит.
	TPS	12,034	Г	MPEG-2		Фр.
	Telepiu DSTV	12,073	В	MPEG-2		Ит.
	Telepiu DSTV	12,073	В	MPEG-2		Ит.
	TPS	12,092	Г	MPEG-2		Фр.
	RTP International	11,727	В		М 7,02	
	RTP Antenna 1	11,727	В		М 7,20	
	Radio Renascenca	11,727	В		С 7,38/7,56	
	Radio Lisboa	11,727	В		С 7,74/7,92	
	Radio Commercial	11,727	В		М 8,1; 8,28	
	UAE Radio Dubai	11,747	Г		М 7,02	

СИСТЕМА ДИНАМИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В ТРАКТЕ МАГНИТНОЙ ЗАПИСИ

О. ЗАЙЦЕВ, г. Ростов-на-Дону

В статье рассмотрен вопрос получения максимальной остаточной намагниченности ленты для высокочастотных сигналов звукового диапазона. Автор еще в 1987 г. разработал устройство с компрессированием высокочастотных сигналов большого уровня и динамическим подмагничиванием. Проведенные им эксперименты выполнены на базе катушечных магнитофонов, однако не менее эффективно применение динамического регулирования и в кассетных с современными лентами среднего качества.

Известно, что при увеличении тока подмагничивания наблюдается эффект снижения нелинейных искажений и уровня собственных шумов магнитной ленты. Однако максимально достижимое значение остаточного потока магнитной индукции ленты в области высоких частот снижается, что приводит к уменьшению ЭДС воспроизведения на этих частотах. Задача повышения остаточного магнитного потока на высоких частотах решается системой динамического подмагничивания — СДП [1, 2]. Не умаляя положительных качеств СДП следует отметить и ее недостатки. Один из них — перегрузка ленты большим током записи. Для пояснения принципа работы СДП обратимся к графику, приведенному на рис. 1.

Из графика видно, что линейная зависимость между остаточным потоком магнитной индукции $Ф_{ост}$ и током записи $I_з$ сохраняется лишь до определенной величины $I_з$ (в данном случае до I_1) и не зависит от величины тока подмагничивания $I_п$. Считается, что рабочий ток подмагничивания не может быть меньше тока, при котором обеспечивается максимальная чувствительность ленты на верхней рабочей частоте, т.е. оптимального тока подмагничивания для верхней рабочей частоты. Возможность выбора большего рабочего тока подмагничивания, реализуемая СДП, требует для компенсации частотных потерь увеличения тока записи на высоких частотах, приводящего к перегрузке ленты. В частности, перегрузка характеризуется и появлением паразитных спектральных составляющих, образованных биениями частоты подмагничивания с высшими гармониками записываемого сигнала. Искажения пиковых уровней высокочастотных составляющих музыкального сигнала в области нелинейности, при достаточной их продолжительности, заметны на слух.

Рис. 1

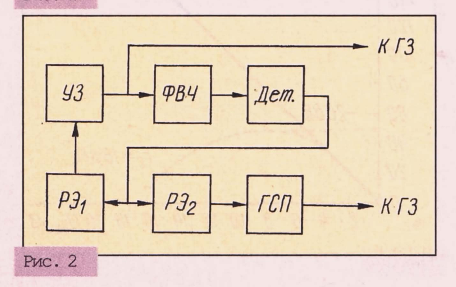


Рис. 2

Избавиться от перегрузки ленты в канале записи с СДП в принципе невозможно, поскольку ее работа основана на изменении тока подмагничивания только в диапазоне нелинейной зависимости остаточного потока от тока записи. Отсюда следует другой недостаток СДП — зависимость настройки канала записи от типа или даже конкретного образца магнитной ленты. Разброс параметров лент для одного типа на высоких частотах может составлять 4...6 дБ и более (это допускается действующими ТУ на магнитные ленты), возможный по этой причине излом результирующей амплитудной характеристики прямо пропорционален эффективности СДП.

Еще один недостаток СДП — перегрузочные возможности ленты реализуются не полностью. Повторно обратимся к графикам на рис. 1. Из них видно, что значениям тока записи, большим I_2, соответствуют спадающие зависимости остаточного потока. Если ток $I_{п4}$ соответствует оптимальному току подмагничивания для высоких частот, то значение $Ф_{макс}$ (в точке А) уже не может быть достигнуто. Для магнитной ленты А4411-6Б в магнитофоне со стандартной коррекцией при скорости 9,53 см/с (t_1 = 90 мкс, t_2 = 3180 мкс) величина $Ф_{макс}$ на частоте 16 кГц соответствует уровню —10 дБ, а для лент А4409-6Б и А4309-6Б эта величина еще меньше. Дополнительная потеря еще нескольких децибел, соответствующая разнице между $Ф_{макс}$ и $Ф_4$, отрицательно сказывается на возможностях канала записи в передаче соотношений реального музыкального сигнала.

Ниже дается описание устройства, сохраняющего все преимущества СДП и при этом не имеющего отмеченных недостатков. Его принцип работы основан на сочетании динамического управления током подмагничивания и динамической коррекции усилителя записи (УЗ) в области высоких частот. Устройство может быть названо «системой динамического регулирования» — СДР. Работу системы рассмотрим по структурной схеме, приведенной на рис. 2.

Графики зависимости $Ф_{ост}$ от $I_з$, а также динамически регулируемых токов $I_з$ и $I_п$ от $U_{вх}$ (где $U_{вх}$ — напряжение на входе УЗ) для системы динамического регулирования приведены на рис. 3 и 4 соответственно.

При наличии на входе УЗ высокочастотных составляющих сигнала с амплитудой меньше U_1 ток записи $I_з$ изменяется пропорционально входному напряже-

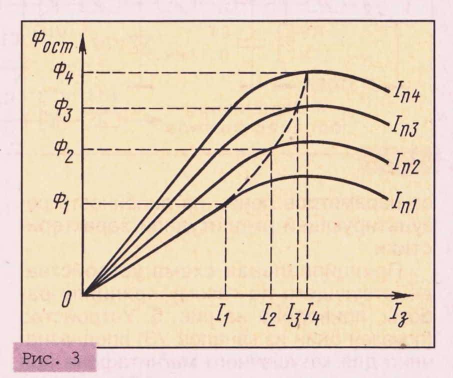


Рис. 3

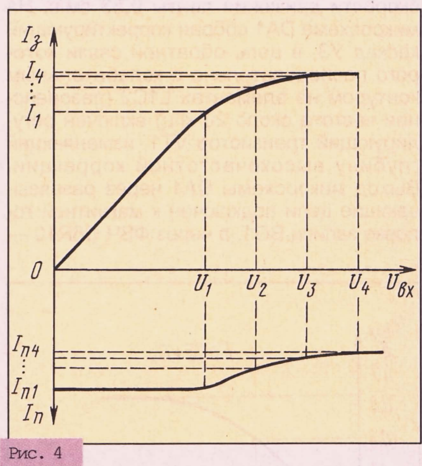
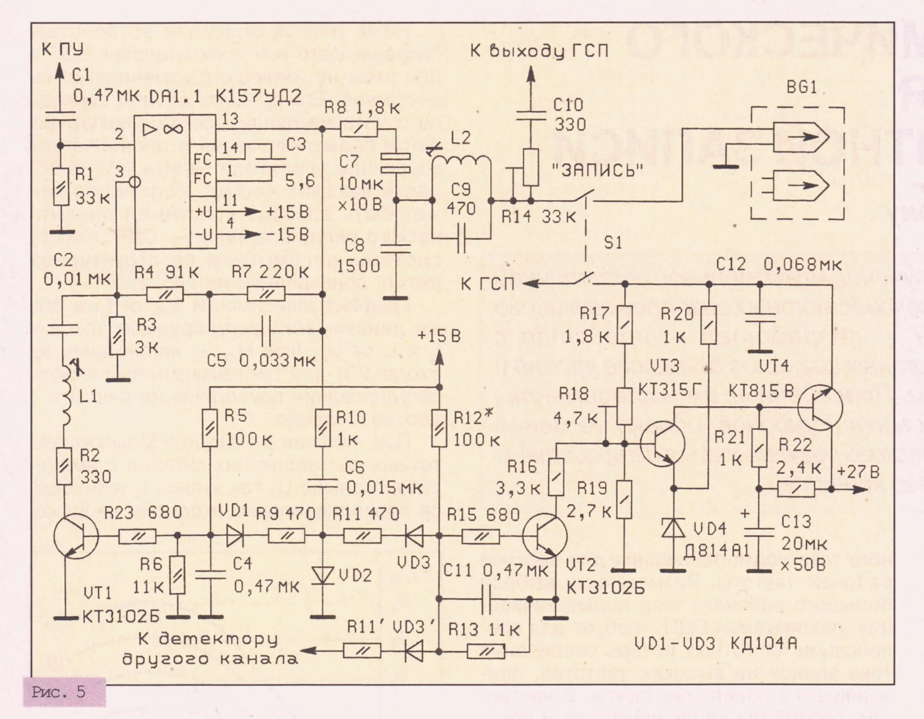


Рис. 4

нию $U_{вх}$, ток подмагничивания фиксирован и соответствует своему максимальному значению $I_{п1}$. При увеличении уровня сигнала изменение управляющего напряжения $U_{упр}$, формируемого детектором, выводит регулирующие элементы РЭ1 и РЭ2 на участки регулирования, изменяя их импедансы. РЭ1 регулирует глубину коррекции УЗ на высоких частотах (уменьшаемую для больших сигналов) и синхронно с ней посредством РЭ2 изменяет ток подмагничивания (также уменьшаемый с ростом сигнала). При этом происходит компенсация снижения $Ф_{ост}$ из-за компрессирования тока записи. Следует отметить, что динамическое управление возникает не в начале излома зависимости $Ф_{ост}(I_з)$ от тока записи, а несколько раньше, на 3...6 дБ, благодаря чему снижено влияние разбро-


Рис. 5

са параметров ленты на линейность результирующей амплитудной характеристики.

Принципиальная схема устройства, действующего по такому принципу работы, приведена на рис. 5. Устройство (показан один из каналов УЗ) предназначено для катушечного магнитофона при скорости движения ленты 9,53 см/с. На микросхеме DA1 собран корректирующий каскад УЗ, в цепь обратной связи которого последовательно с колебательным контуром на элементах L1C2 (резонансная частота около 20 кГц) включен регулирующий транзистор VT1, изменяющий глубину высокочастотной коррекции. Выход микросхемы DA1 через развязывающие цепи подключен к магнитной головке записи BG1, а через ФВЧ C6R10 — ко входу диодного детектора по схеме с удвоением напряжения и двумя развязанными выходами для управления транзисторами VT1 и VT2. Посредством транзистора VT2 регулируется стабилизатор (на VT3 и VT4) для питания генератора стирания и подмагничивания (ГСП). Он должен обеспечивать ток стирания 80...110 мА при напряжении питания +22 В и устойчиво работать при снижении напряжения до +12...15 В на частоте 80...120 кГц.

При отсутствии в спектре записываемого сигнала высокочастотных составляющих большого уровня транзисторы VT1 и VT2 открыты базовыми токами, протекающими через резисторы R5 и R12, при этом глубина коррекции УЗ и напряжение на выходе стабилизатора максимальны. С увеличением амплитуды высокочастотных составляющих сигнала напряжение на выходах детектора уменьшает отпирающее напряжение на базах транзисторов VT1 и VT2, что приводит к уменьшению их проводимости. Цепь динамической коррекции УЗ работает по принципу автоматической регулировки усиления. Благодаря включению транзистора VT1 в цепь ООС достигается высокая стабильность регулирования глубины высокочастотной коррекции. Амплитудная характеристика регулирования УЗ приведена на рис. 6.

Параллельно с регулировкой проводимости транзистора VT1 происходит и перестройка режима ГСП. Увеличение тока через VT3 приводит к уменьшению выходного напряжения стабилизатора, а значит, тока подмагничивания, в результате чего выравнивается амплитудная характеристика канала, показанная на рис. 7 (можно сопоставить рис. 3 и 4).

Временные характеристики СДР определяются достаточно малыми постоянными времени интеграции и восстановления — 0,5 мс и 1 мс соответственно, что в несколько раз меньше инерционности слуха человека [4].

Регулировка устройства динамического управления заключается в достижении необходимого соответствия перестройки тока подмагничивания и коррекции УЗ по достижению максимальной линейности амплитудой характеристики канала записи в области высоких частот (16...18 кГц). Настройка производится подбором резистора R12. ГСП может быть общим для обоих каналов магнитофона. В этом случае стабилизатор питания ГСП тоже является общим и смешивание управляющих сигналов целесообразно производить на конденсаторе С11. При этом управление подмагничиванием происходит в соответствии с сигналом того канала, где уровень высоких частот больше. Ухудшения качества звучания при синхронном изменении подмагничивания в обоих каналах не наблюдалось.

Графики, иллюстрирующие возможности СДР, приведены на рис. 8—12.

На рис. 8—11 показаны амплитудные характеристики канала с динамическим регулированием и без него (штриховой линией, знаком х отмечена граница характеристики, где коэффициент интермодуляционных искажений $K_{ии}$ из-за перемагничивания ленты достигает 10% на частотах 20, 16 и 12 кГц для ленты А4411-6Б при скорости 9,53 см/с. Положительный эффект СДР проявляется с частот 3...4 кГц, где АХ продлевается всего на 1 дБ. В области частот 12...20 кГц граница, соответствующая $K_{ии}$ = 10%, в канале с СДР смещается выше на 10...15 дБ.

На рис. 12 приведены АЧХ канала записи—воспроизведения, снятые на уровнях –20, –10 и 0 дБ относительно номинального значения $U_{вх}$ с динамическим регулированием (сплошная линия) и без него (штриховая). Знаком х здесь также отмечена граница, соответствующая $K_{ии}$ = 10%.

На рис. 13 приведена частотная характеристика регулирования УЗ. В результате жесткого компрессирования всплесков высокочастотных составляющих сигнала в УЗ не происходит перегрузки ленты записываемым сигналом, благодаря чему максимально реализу-

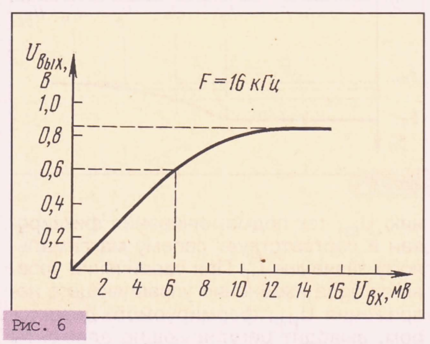


Рис. 6

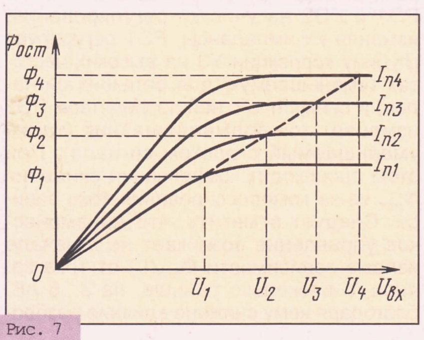


Рис. 7

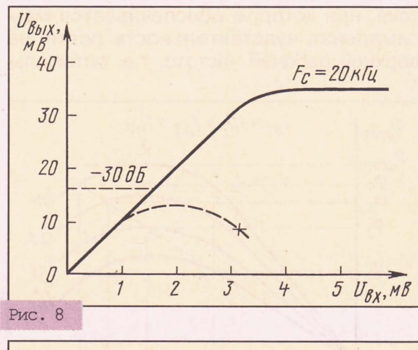


Рис. 8

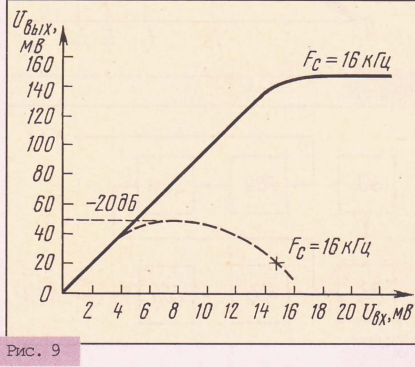


Рис. 9

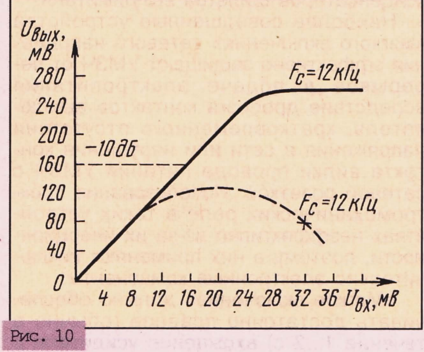


Рис. 10

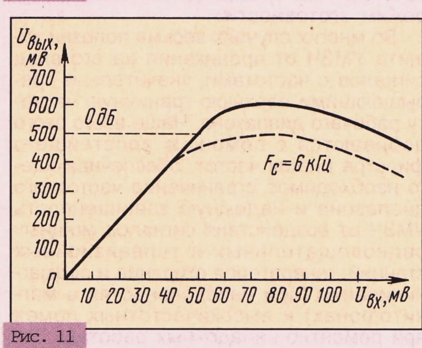


Рис. 11

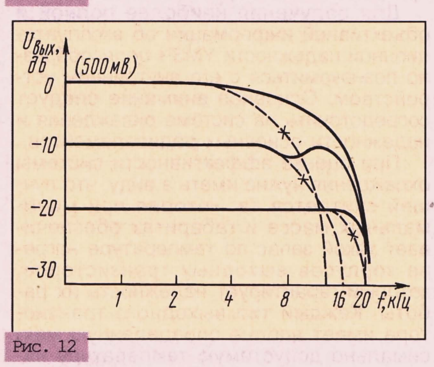


Рис. 12

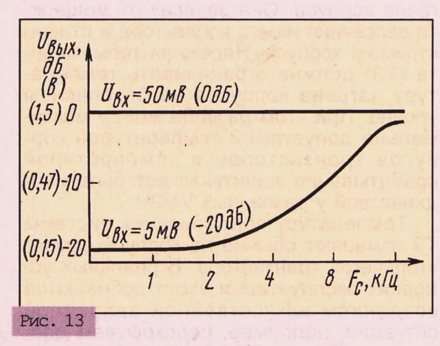


Рис. 13

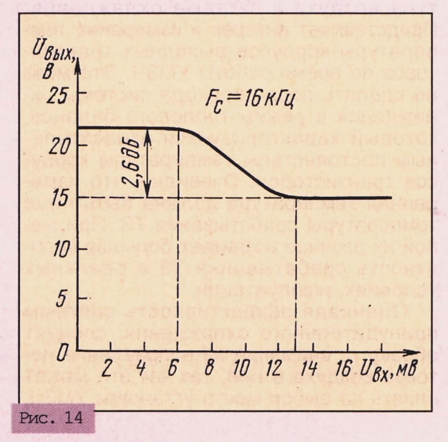


Рис. 14

ются перегрузочные возможности магнитной ленты.

На рис. 14 показана характеристика регулирования напряжения управляемого стабилизатора питания ГСП. Ток подмагничивания (в данном случае и ток стирания) в области регулирования изменяется не более чем на 3 дБ, что обеспечивает большую эффективность СДР по сравнению с СДП при более высоком качестве стирания. Бытующее мнение о том, что снижение тока стирания на 4...6 дБ в моменты мощных всплесков высокочастотных сигналов не сказывается на качестве звучания, неверно для катушечных магнитофонов, где пространственный разнос между стирающей и записывающей головками определяет заметное несовпадение во времени всплеска записываемого сигнала и вызванного им снижения уровня стирания, особенно при скорости 9,53 см/с.

Из выпускаемых промышленностью магнитофонов наиболее просто могут быть оснащены предлагаемой системой «Ростов-105С» и «Снежеть-110С». В магнитофонах к стабилизатору напряжения питания ГСП, выполненному по аналогичной рис. 5 схеме, подключается верхний вывод резистора R16 для модуляции

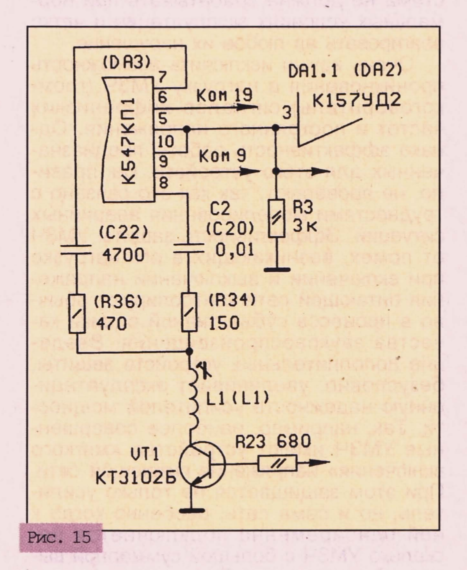


Рис. 15

тока подмагничивания. В УЗ дорабатывают цепи коррекции для скоростей 9 и 19 см/с в соответствии с рис. 15. Динамическое регулирование на скорости 19 см/с линеаризует АЧХ канала записи—воспроизведения на уровне 0 дБ.

Если магнитофон оснащен компандерной системой шумопонижения, динамическая коррекция тока записи должна осуществляться после компрессирования сигнала.

Предложенная на рис. 5 схемная реализация устройства может быть взята за основу СДР для кассетного магнитофона.

ЛИТЕРАТУРА

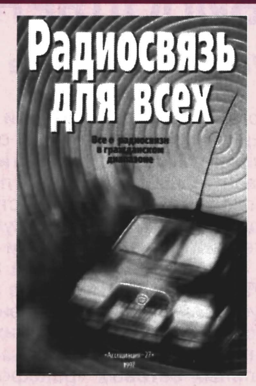
1. **Сухов Н.** Динамическое подмагничивание. – Радио, 1983, № 5, с. 36–40.

2. **Сухов Н.** СДП-2. – Радио, 1987, № 1, с. 39–42; № 2, с. 34–37.

3. Патент США № 4263624 кл. G11B 5/02, 1981.

4. **Анерт В., Райхард В.** Основы техники звукоусиления. – М.: Радио и связь, 1984.

НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ



В. В. Щербаков, И. Н. Киселев, А. Н. Коваль, О. В. Макеев, Б. Б. Соколов, И. Ю. Сперанский

РАДИОСВЯЗЬ ДЛЯ ВСЕХ ВСЕ О РАДИОСВЯЗИ В ГРАЖДАНСКОМ ДИАПАЗОНЕ

Это первая в России книга, посвященная Си-Би радиосвязи. В ней приведены сведения о радиостанциях личного пользования для работы в диапазоне 27 МГц, рассмотрены возможности их применения пользователями в сфере бизнеса, во время досуга, в радиоспорте и во многих других целях. Описаны правила и практика ведения радиосвязи.

Представляет интерес история гражданской радиосвязи в мире и в России, сведения об идентификации радиостанций и другие полезные советы.

В книге рассмотрены вопросы дальности связи в диапазоне 27 МГц, особенности работы при использовании различных видов модуляции (FM, AM, SSB), подробно рассказывается о трансиверах Си-Би диапазона, портативных радиостанциях, основных характеристиках антенн Си-Би диапазона, об антеннах с круговой диаграммой направленности и направленных антеннах, антеннах из подручных материалов, автомобильных антеннах.

Полезны рекомендации авторов по установке базовых и автомобильных радиостанций, а также описания усилителей мощности таких станций и о необходимом измерительном оборудовании. В книге даны советы, как бороться с помехами телевидению, создаваемыми Си-Би станциями, приведены сведения о методах устранения своими силами простейших неисправностей Си-Би аппаратуры, описаны источники питания портативных Си-Би станций.

В приложениях приводятся типовые характеристики радиостанций и наиболее часто применяемых радиочастотных кабелей, таблицы частот Си-Би диапазона и каналов международного стандарта, кратко описаны органы управления и функции 12 типовых популярных Си-Би радиостанций.

Книга рассчитана на широкий круг пользователей Си-Би радиостанциями, радиолюбителей, работников, занимающихся эксплуатацией и ремонтом аппаратуры гражданской связи.

Москва, "Ассоциация-27", 1996

КРИТЕРИИ ВЫБОРА УМЗЧ НА БИПОЛЯРНЫХ ТРАНЗИСТОРАХ

А. СЫРИЦО, г. Москва

Массогабаритные показатели усилителя мощности зависят главным образом от величины выходной мощности и способа отвода тепла. Как правило, при одинаковых параметрах у УМЗЧ с естественным отводом тепла показатели хуже, чем у усилителей с принудительным охлаждением. Значительное влияние на стоимость УМЗЧ оказывает и выбор высоты его корпуса. Так, при ее уменьшении требуется применение более дорогих малогабаритных элементов, использование тороидальных сетевых трансформаторов с малыми полями рассеяния.

В УМЗЧ с большой выходной мощностью проблема эффективного отвода тепла решается обычно за счет схемотехнических усложнений, применения режимов работы выходных каскадов с повышенным КПД и их питания от нескольких источников. Выходные каскады таких УМЗЧ часто работают в режимах Н и G.

Заключительным этапом выбора УМЗЧ является оценка эксплуатационной надежности его работы, по результатам которой и принимается окончательное решение. Этот параметр зависит от множества факторов. Сведения о них обычно отсутствуют в описании усилителя и поэтому объективная оценка надежности становится весьма проблематичной.

Некоторое представление об этом параметре УМЗЧ дает информация о наличии в нем систем защиты: от уменьшения сопротивления и короткого замыкания нагрузки; перегрева корпусов транзисторов выходного каскада; проникания в нагрузку сигналов инфранизких частот и постоянного напряжения; от помех в нагрузке при включении и выключении напряжения питающей сети. В наиболее совершенных усилителях предусмотрены также устройства, защищающие их от радиочастотных помех и импульсов тока, возникающих в питающей сети в момент включения УМЗЧ.

При анализе тех или иных систем, о которых идет речь, нужно учитывать различную степень их влияния на надежность УМЗЧ. Основное внимание рекомендуется обращать на эффективность работы двух первых из названных выше устройств защиты. Однако из-за трудностей в получении достоверной информации о параметрах транзисторов выходного каскада УМЗЧ и необходимости проведения измерений на его элементах часто ограничиваются проверкой работоспособности названных систем. При этом полезно руководствоваться некоторыми правилами.

Например, эффективность защиты усилителя от короткого замыкания нагрузки следует оценивать при воспроизведении реального музыкального сигнала, желательно с преобладанием в его спектре мощных низкочастотных составляющих. Важно иметь в виду, что наиболее тяжелым режимом для этой системы является не короткое замыкание нагрузки, а уменьшение ее сопротивления относительно номинальной величины. Поэтому испытание рекомендуется производить при дискретном изменении сопротивления нагрузки от номинального значения до нуля. Входной сигнал при этом испытании должен быть максимально возможным. Проверять работу системы защиты следует в двух режимах работы УМЗЧ: «Стерео» и «Мост». Выявленная при испытании чрезмерно большая ее чувствительность свидетельствует обычно о недостаточном запасе мощности рассеяния транзисторов выходного каскада, а это может приводить к большим искажениям при работе УМЗЧ с реальными громкоговорителями.

Значительное влияние на эксплуатационную надежность УМЗЧ оказывает эффективность системы тепловой защиты от перегрева корпусов транзисторов выходного каскада усилителя. Ее функционирование целесообразно оценивать при работе усилителя в условиях, максимально приближенных к реальным. Система не должна срабатывать при нормальных условиях эксплуатации и четко реагировать на любое их нарушение.

Очень важно исключить возможность проникновения в нагрузку УМЗЧ (громкоговоритель) сигналов инфранизких частот и постоянного напряжения. Однако эффективность работы предназначенных для этого устройств, как правило, не проверяют, так как это связано с трудностями моделирования аварийных ситуаций. Эффективность защиты УМЗЧ от помех, возникающих в его нагрузке при включении и выключении напряжения питающей сети контролируют обычно в процессе субъективной оценки качества звуковоспроизведения. Введение дополнительных устройств защиты, безусловно, увеличивает эксплуатационную надежность усилителей мощности. Так, например, наиболее совершенные УМЗЧ имеют устройства «мягкого включения» напряжения питающей сети. При этом защищается не только усилитель, но и сама сеть, особенно когда к ней одновременно подключается несколько УМЗЧ с большой суммарной выходной мощностью. Проведенные измерения показали, что в момент включения в сеть УМЗЧ с большой выходной мощностью в цепи его питания возникает импульс тока амплитудой 200...300 А и длительностью 1...5 мс. Эти параметры зависят от напряжения питающей сети от емкостей конденсаторов фильтра, активных сопротивлений обмоток трансформатора питания и выпрямительных диодов, а также от конструкции самого трансформатора и магнитных свойств его магнитопровода.

Отсутствие устройства «мягкого включения» ведет к резкому сокращению срока службы сетевого выключателя. Приходится прибегать к использованию предохранителей с большим запасом по току, что снижает электробезопасность УМЗЧ. Кроме того, из-за большого импульса тока в обмотках сетевого трансформатора на поверхности изоляции проводов появляются микротрещины, и срок их службы резко сокращается. Надежность УМЗЧ уменьшает также отсутствие ограничения тока зарядки оксидных конденсаторов фильтра выпрямителя.

Наиболее совершенные устройства «мягкого включения» сетевого напряжения эффективно защищают УМЗЧ от перерывов в подаче электропитания вследствие дребезга контактов выключателя, кратковременного отсутствия напряжения в сети или нарушения контакта вилки провода питания УМЗЧ с сетевой розеткой. Использование электромеханических реле в таких устройствах неэффективно из-за их инерционности, поэтому в них применяют исключительно электронные компоненты.

«Мягкое включение» должно обеспечивать достаточно плавное (обычно в течение 1...2 с) вхождение усилителя в режим «готовности».

Во многих случаях весьма полезна защита УМЗЧ от проникания в его вход сигналов с частотами, значительно превышающими верхнюю граничную частоту рабочего диапазона. Чаще всего этого добиваются с помощью простейшего фильтра низких частот, обеспечивающего необходимое ограничение частотного диапазона и надежную защищенность УМЗЧ от воздействия сигналов мощных радиовещательных и телевизионных станций, генераторов стирания и подмагничивания (при неисправностях в магнитофонах) и высокочастотных помех при ремонтно-наладочных работах.

Для получения наиболее полной и объективной информации об эксплуатационной надежности УМЗЧ целесообразно познакомиться с его внутренним устройством. Основное внимание следует сосредоточить на системе охлаждения и надежности основных радиоэлементов.

При оценке эффективности системы охлаждения нужно иметь в виду, что лучшей считается та, которая при минимальных массе и габаритах обеспечивает такой запас по температуре нагрева корпусов выходных транзисторов, который гарантирует надежность их работы. Каждый тип выходного транзистора имеет вполне определенную максимально допустимую температуру нагрева корпуса. Она зависит от мощности рассеяния на его коллекторе и от конструкции корпуса. Надежная термозащита (ТЗ) должна ограничивать температуру нагрева корпусов на безопасном уровне. При этом разница между максимально допустимой температурой корпусов транзисторов и температурой срабатывания защиты может быть неодинаковой у различных УМЗЧ.

Температуру срабатывания системы ТЗ измеряют обычно на корпусе самого «горячего» транзистора. В реальных условиях эксплуатации этого добиваются созданием искусственной аварийной ситуации, например, перекрытием доступа воздуха к системе охлаждения. Представляет интерес и измерение температуры корпусов выходных транзисторов во время работы УМЗЧ. Это можно сделать после прихода системы охлаждения в режим теплового баланса, который характеризуется относительным постоянством температуры корпусов транзисторов. Очевидно, что измеренная температура должна быть ниже температуры срабатывания ТЗ. При малой их разнице возникает большая вероятность срабатывания ТЗ в реальных условиях эксплуатации.

Оценивая эффективность системы принудительного охлаждения, следует обращать внимание на направление потоков воздуха в ней, так как это может влиять на выбор места установки УМЗЧ.

Окончание. Начало см. в «Радио», 1997, № 8, с. 14.

Современные системы принудительного охлаждения предполагают определенные условия эксплуатации усилителя и обычно снабжаются легкозаменяемыми пылезащитными фильтрами. Дело в том, что пыль, оседающая на внутренних частях конструкции УМЗЧ, значительно ухудшает охлаждение и может привести к срабатыванию ТЗ. Применяемые в таких системах вентиляторы работают в нескольких режимах. В более простых используется двухскоростной режим, когда вентилятор включается в момент достижения заданной температуры на корпусе выходного транзистора и отключается при ее снижении. В сложных системах охлаждения скорость вращения вентилятора переменная и зависит от температуры нагрева корпуса транзистора.

Как уже отмечалось, особое внимание при внутреннем осмотре усилителя мощности следует обращать на соблюдение требований электробезопасности. Все узлы УМЗЧ, связанные с питающей сетью, должны исключать возможность поражения человека током. Необходимо проследить, чтобы выключатели сетевого питания обязательно были двухполюсными и имели достаточно мощные контакты с надежной фиксацией рабочих положений при минимальном дребезге.

Тщательное изучение внутреннего устройства УМЗЧ позволяет выявить элементы, обладающие низкой надежностью.

Довольно часто отказы в работе УМЗЧ вызываются неисправными оксидными конденсаторами в сигнальных цепях, системах защиты, сервисных устройствах и фильтрах питания. При оценке надежности оксидных конденсаторов в фильтре основного питания УМЗЧ достаточно измерить постоянное напряжение на них и определить допустимую амплитуду пульсаций. Постоянное напряжение на конденсаторах фильтра измеряют при отсутствии входного сигнала и известном напряжении питающей сети. Затем уточняют максимальную величину измеренного напряжения с учетом возможного увеличения напряжения в питающей сети и сравнивают ее с указанной на корпусе конденсатора. По разнице этих величин можно оценить запас по этому параметру.

Амплитуду пульсаций на конденсаторах фильтра измеряют при одновременной работе двух каналов УМЗЧ с максимальной выходной мощностью и входном сигнале синусоидальной формы с частотой 20 Гц. Измеренную амплитуду пульсаций следует сравнить с максимально допустимой для использованного конденсатора и оценить величину запаса.

На снижение надежности УМЗЧ сильно влияют и элементы с электромеханическими контактами, например, переключатели и реле. Переключатели УМЗЧ обычно имеют достаточно высокое качество, так что их влиянием на надежность работы усилителя вполне можно пренебречь. Этого нельзя сказать о реле. О возможных последствиях их применения в системах защиты УМЗЧ рассказано в «Радио», 1996, № 4, с. 14.

И еще один совет. Не забывайте проверять надежность крепления выходных транзисторов, особенно если у них пластмассовый корпус. Иногда применяются нестандартные способы крепления, создающие дополнительное давление на корпус. В результате в его материале возникают внутренние напряжения, что при колебаниях температуры может снизить надежность работы самого транзистора. ■

АМ-ЧМ ПРИЕМНИК С НИЗКОВОЛЬТНЫМ ПИТАНИЕМ

А. ПАНЬШИН, г. Москва

В последние годы российский рынок радиоэлектронной бытовой аппаратуры насыщен недорогими импортными радиоприемниками и магнитолами. Поначалу они неплохо работают, но, к сожалению, очень быстро выходят из строя и лежат затем мертвым грузом. В радиочастотных трактах большинства таких аппаратов применены многофункциональные микросхемы, питающиеся от источников напряжением 3 В. В неисправных приемниках они чаще всего оказываются пригодными для дальнейшего использования. Учитывая это обстоятельство, радиолюбителям предлагается построить простой радиоприемник на одной из таких микросхем. Его описание приводится в публикуемой ниже статье.

Приемник рассчитан на работу в средневолновом (526,5...160,65 кГц) и в двух ультракоротковолновых (УКВ-1 — 65,8...74,0 МГц и УКВ-2 — 88...100 МГц) диапазонах. Реальная чувствительность в СВ диапазоне — 5 мВ/м, УКВ — не менее 10 мкВ. Промежуточная частота АМ тракта — 455 кГц, ЧМ — 10,7 МГц. Максимальная выходная мощность усилителя ЗЧ при сопротивлении динамической головки 8 Ом — 70 мВт. Питается приемник от двух последовательно соединенных элементов 316 общим напряжением 3 В. Ток, потребляемый в режиме молчания, 25 мА, в режиме максимальной мощности — 100 мА. Работоспособность приемника сохраняется при снижении напряжения питания до 1,7 В.

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 1. Радиочастотный тракт его собран на многофункциональной микросхеме TA2003p фирмы Toshiba. Прием радиовещательных станций в УКВ диапазонах ведется на телескопическую антенну WA1, а в диапазоне СВ — на встроенную магнитную антенну WA2. Перестройка по диапазонам в обоих случаях производится четырехсекционным конденсатором переменной емкости C17. Секции C17-1 и C17-2 перестраивают входной и гетеродинный контуры в диапазоне СВ, а C17-3 и C17-4 — контур гетеродина и усилителя РЧ в диапазонах УКВ. Подключенные параллельно этим секциям подстроечные конденсаторы C16, C18, C19 и C23 обеспечивают подстройку названных выше контуров.

Диапазоны переключаются четырехсекционным переключателем SA1. В диапазоне СВ секция SA1.2 подключает вывод 14 микросхемы DA1 к минусовому проводу источника питания. При этом включается гетеродин, совмещенный с преобразователем частоты АМ тракта. На один вход преобразователя (выв. 16 DA1) поступает принятый магнитной антенной WA2 и выделенный контуром L3C16C17.1 входной сигнал, а на второй — сигнал гетеродина, контур которого L4C14C15C18C17.2 через отвод соединен с выводом 12 микросхемы DA1. Сигнал ПЧ с выхода преобразователя (выв. 4 DA1) проходит через пьезоэлектрический фильтр Z2 и попадает на вход усилителя ПЧ (выв. 7 DA1). Усиленный им сигнал детектируется далее АМ детектором и с его выхода (выв. 11 DA1) через цепь R2C11C12 поступает на регулятор громкости R3, а затем на усилитель ЗЧ приемника.

При приеме УКВ радиостанций переключатель SA1.2 подключает вывод 14 DA1 к плюсовому проводу источника питания. В этом случае включается усилитель РЧ ЧМ тракта микросхемы и на его вход (выв. 1 DA1) через конденсатор C4 поступает сигнал, принятый телескопической антенной WA1 и выделенный входным контуром L1C2C3, настроенным на среднюю частоту диапазона УКВ-1. При работе на диапазоне УКВ-2 переключатель SA1.1 отключает от входного контура конденсатор C2, и он оказывается настроенным на среднюю частоту этого диапазона.

Усилитель РЧ ЧМ тракта нагружен на подключенный к его выходу (выв. 15 DA1) колебательный контур L6C21C23C17.4. Усиленный усилителем РЧ сигнал поступает на вход преобразователя частоты ЧМ тракта. На другой его вход подается сигнал гетеродина, контур которого L5C20C19C17.3 подключен к выв. 13 DA1. При работе в диапазоне УКВ-2 переключатели SA1.3 и SA1.4 замыкают накоротко часть витков катушек L5, L6, изменяя соответствующим образом частоты их настройки.

С выхода смесителя (выв. 3 DA1) сигнал ПЧ попадает на пьезоэлектрический фильтр Z1 и далее на вход усилителя ПЧ ЧМ тракта (выв. 8 DA1). Пройдя через этот усилитель, сигнал ПЧ попадает на вход ЧМ детектора и далее, как и при приеме АМ сигналов — на вход усилителя ЗЧ. К детектору ЧМ сигнала подключен контур дискриминатора L2R1C5.

Усилитель ЗЧ приемника собран на транзисторах VT1—VT7. В каскаде предварительного усиления работает транзистор VT1, в предоконечном — VT2, VT3, в выходном — VT6, VT7. На транзисторах VT4, VT5 собран стабилизатор напряжения смещения предоконечного каскада.

Рис. 1

Это напряжение подается на эмиттеры работающих в нем транзисторов VT2, VT3, что позволило сохранить работоспособность усилителя ЗЧ при снижении напряжения питания с 3 до 0,9 В. При номинальном напряжении питания (3 В) ток покоя усилителя равен 7...10 мА.

Детали приемника смонтированы на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 и размерами 93x63 мм. Печатная плата показана на рис. 2, а расположение на ней деталей — на рис. 3. Прорези для крепления блока КПЕ и экранов катушек имеют размеры 2x0,7 мм. Отверстия диаметром 5 мм предназначены для регулировки подстроечных конденсаторов, диаметром 2 мм — для крепления кронштейнов магнитной антенны, а диаметром 3 мм — для крепления платы к выступам корпуса приемника.

Для монтажа использованы постоянные резисторы, конденсаторы и катушки L2, L4 от импортного радиоприемника. Подстроечники катушки L4 обычно помечены малиновым цветом, катушки L2 со встроенным конденсатором C5 — зеленым. Можно применить и отечественные детали: постоянные резисторы — МЛТ-0,125, оксидные конденсаторы — К50-35, остальные — КМ и КТ. Переменный резистор, совмещенный с выключателем питания, — СП3-3бМ. Его сопротивление может находиться в пределах 22...51 кОм. Блок КПЕ импортный, со встроенными подстроечными конденсаторами, размеры его — 20x20x18 мм. Выводы секций блока пропущены в прорези платы и припаяны к соответствующим печатным площадкам. Со стороны секции КПЕ C17-4 вблизи ротора имеется дополнительный вывод общего провода, его необходимо соединить с соответствующей дорожкой платы. Правый (по рис. 3) вывод секции C17.1 отогнут на 90° и припаян к нижней монтажной площадке катушки L3 (см. рис. 2). Все детали магнитной антенны (магнитопровод размерами 16x4x62 мм из феррита М400НН, кронштейны для его крепления, пятисекционный каркас катушки) взяты от приемника «Олимпик». Сама катушка L3 содержит 90 витков провода ПЭЛШО 0,6, с отводом от девятого витка, считая от заземленного конца. Ее выводы распаяны со стороны дорожек печатной платы: вывод 1 припаян к монтажной площадке 1, вывод 2 — к 16-му выводу микросхемы DA1, вывод 3 — к общему проводу.

Гетеродинная катушка СВ диапазона L4 намотана на каркасе от экранированного фильтра ПЧ приемника «Олимпик» (подойдут и фильтры от других малогабаритных приемников, например, марок «Нейва», «Этюд»). Ее обмотка содержит 140 витков провода ПЭВ 0,07 с отводом от 20-го витка, считая от заземленного вывода.

Катушка L2 намотана на полистироловом каркасе диаметром 3,5 мм с под-

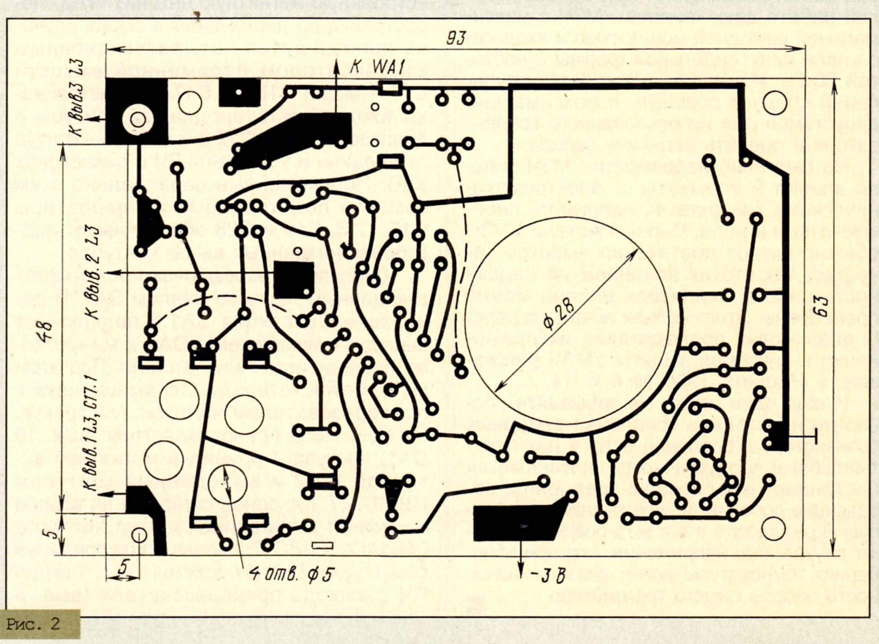


Рис. 2

строечником размерами 2,8x12 мм из феррита марки М100НН от радиоприемника «Меридиан 401». Ее обмотка состоит из 22 витков провода ПЭВ 0,16.

Катушки УКВ диапазона L1, L5, L6 размещены на печатной плате горизонтально. Все они намотаны проводом ПЭЛ 0,8, L1 — на оправке 5 мм, L5, L6 — 3,5 мм и содержат соответственно 9,5 (L1) и 5,5 (L5, L6) витка. В катушках L5, L6 сделаны отводы от 1,5 витка, считая от заземленного вывода.

Переключатель диапазонов SA1 — четырехсекционный движковый на три положения. Его размеры 7x21 мм, расстояние между выводами 2 мм. Перед установкой на печатную плату выводы неиспользуемых контактов следует удалить.

Пьезофильтры импортные от вышедшего из строя приемника на частоты 10,7 МГц и 455 кГц, но можно применить и другие подходящих размеров.

Микросхему TA2003p фирмы Toshiba можно заменить на TA8184p той же фирмы, но в этом случае потребуется замкнуть перемычкой конденсатор С6. Аналогичную цоколевку имеет ряд других микросхем этой фирмы, например, TA8164p и TA8110N. Стандартная схема их включения приведена в «Радио», 1997, № 1, с. 24. Питающее напряжение часто указывается на стабилитроне в цепи питания микросхемы.

Вместо транзистора КТ342Б (VT1) допустимо использовать КТ373Б, КТ373В или КТ3102В, КТ3102Г, КТ3102Е с коэффициентом передачи тока базы $h_{21э}$= =250...500. На месте транзисторов КТ315Г (VT2) и КТ361Г (VT3) смогут работать соответственно транзисторы КТ3102А, КТ3102Б и КТ3107А, КТ3107Б. Транзистор КТ209Б (VT4, VT5) заменим прибором этой марки с любым буквенным индексом. Транзистор VT4 желательно подобрать по наименьшему сопротивлению эмиттер—замкнутые электроды базы и коллектора.

В выходном каскаде, помимо пары КТ816Г (VT6) и КТ817Г (VT7), можно использовать приборы этой марки с индексами А, Б, В, а также транзисторы КТ680А и КТ681А. Предварительно их необходимо отобрать попарно, так чтобы коэффициенты усиления по току приборов, работающих в разных плечах, были возможно более одинаковыми и составляли не менее 100.

Телескопическая антенна собрана из пяти укороченных секций, общая ее длина равна 50 см. Она прикреплена к шарниру, расположенному на боковой стенке корпуса приемника, и внутри его соединена с печатной платой. Телескопическую антенну можно заменить отрезком многожильного провода длиной 1 м. В этом случае его подключают через конденсатор С1, показанный на схеме (см. рис. 1) штриховой линией.

Динамическая головка 0,25ГД-10 имеет полное электрическое сопротивление 8 Ом, вместо нее подойдет головка 0,5ГДШ-1. Она крепится на передней стенке корпуса приемника. При желании, на монтажной плате можно установить разъемы источника питания и головных телефонов.

Налаживание приемника начинают с усилителя ЗЧ. Для этого отключают его от тракта РЧ и, подав на него питание, измеряют потребляемый ток. В режиме покоя он не должен превышать 15 мА. Затем подбором резистора R7 устанавливают на коллекторах транзисторов VT6, VT7 напряжение, равное половине напряжения источника питания. Далее, если есть необходимость, подбором транзистора VT4 добиваются снижения тока покоя до 7...9 мА. После этого, прикасаясь к выводу базы транзистора VT1, по наличию звука в головке громкоговорителя убеждаются в исправности всего тракта ЗЧ.

Теперь приступают к налаживанию АМ и ЧМ трактов приемника. Ток, потребляемый приемником в режиме АМ, должен составлять примерно 20 мА, а в режиме ЧМ — 25. Затем, установив переключатель SA1 в положение СВ и вращая ротор КПЕ С17, настраиваются на какую-либо радиостанцию этого диапазона. Границы СВ диапазона устанавливают по общепринятой методике.

Важно иметь в виду, что микросхемы типа TA2003p на всех диапазонах имеют выраженную зависимость частоты гетеродина от частоты настройки входного контура. По этой причине «укладку» границ диапазонов придется повторять несколько раз.

Далее, предварительно отключив входной контур L1C2C3, приступают к настройке ЧМ тракта. Вместо телескопической антенны к конденсатору С4 рекомендуется подключить отрезок многожильного провода длиной 20...30 см и настроиться на одну из наиболее мощных станций УКВ диапазона. Если сигнал этой станции достаточно велик, на точной частоте ее настройки наблюдается «провал» (резкое снижение уровня принимаемого сигнала). Его устраняют подстроечником катушки L2 контура дискриминатора.

Если же настроиться на мощную станцию сразу не удается, подстройку дискриминатора производят после «укладки» УКВ диапазона. Ее начинают с диапазона УКВ-2. Для этого, установив роторы подстроечных конденсаторов С19, С23 в положение максимальной емкости, а ротор КПЕ С17 в среднее положение, изменяя расстояние между витками секции 1-2 катушки L5, стараются настроиться на середину диапазона УКВ-2. Затем, изменяя расстояние между витками секции 1-2 катушки L6, настраивают контур усилителя РЧ, ориентируясь по лучшему качеству приема и меньшему уровню шумов. Далее переходят к настройке диапазона УКВ-1. В этом случае гетеродин перестраивают, изменяя расстояние между витками секции 2-3 катушки L5, а контур усилителя РЧ — между витками секции 2-3 катушки L6.

После этого подключают к приемнику входной контур L1C2C3 и настраивают его регулировкой расстояния между витками катушки L1, причем делают это в том диапазоне, где хуже условия приема. Правильная настройка входного контура позволяет дополнительно снизить уровень шума. Если же качество приема хорошее и настройка входного контура не дает ощутимых результатов, его можно вообще исключить из ЧМ тракта, убрав вместе с ним и конденсатор С1.

В том случае, когда при «укладке» диапазонов индуктивность какой-либо из секций катушек L5, L6 окажется недостаточной, ее лучше всего перемотать на оправке большего диаметра, не увеличивая число витков.

Закончив «укладку» диапазонов, монтажную плату с головкой громкоговорителя устанавливают в корпус приемника, подключают к нему телескопическую антенну и, закрепив шкалу на ручке настройки КПЕ, наносят на нее частоты соответствующих станций.

Если предполагается иметь в приемнике только один диапазон УКВ, то переключатель SA1 можно заменить любым тумблером. Катушки L5, L6 в этом случае выполняют без отводов. Их обмотки в диапазоне УКВ-1 будут содержать 5,5, а в диапазоне УКВ-2 — 3,5 витка. Конденсатор С2 следует исключить. Емкость конденсатора С3 в диапазоне УКВ-1 должна составлять 27, а в диапазоне УКВ-2 — 15 пФ. В этом случае при «укладке» УКВ диапазона используют подстроечные конденсаторы С19, С23. ■

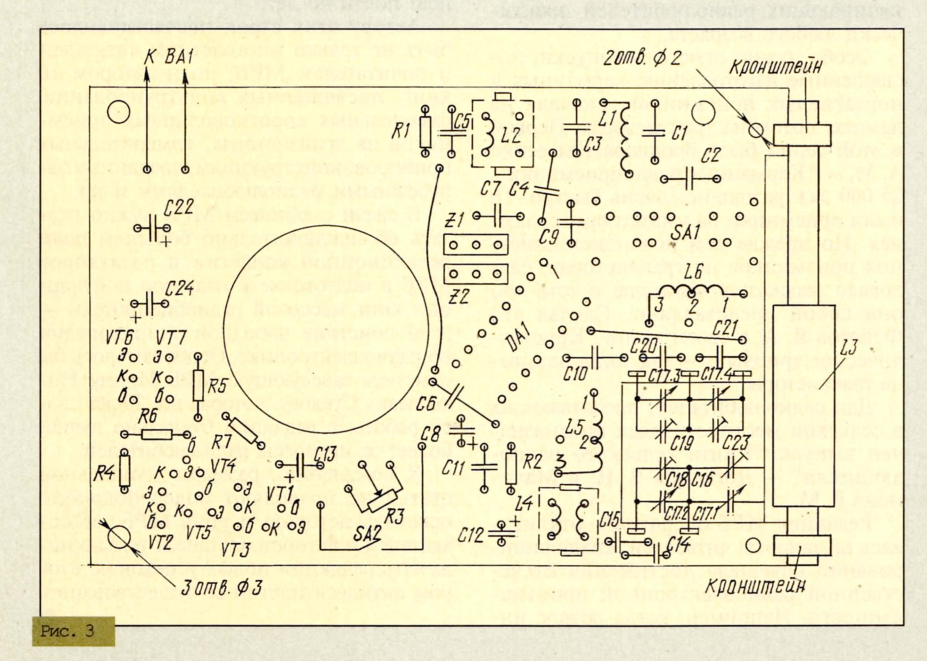


Рис. 3

НАРОДНАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ПО РАДИОЭЛЕКТРОНИКЕ

В. ВАСИЛЬЕВ, канд. техн. наук, г. Москва

В декабре 1947 г. радиолюбители, как опытные, так и начинающие, получили замечательный подарок. На прилавках книжных магазинов и полках библиотек появилась книга, выпущенная издательством Госэнергоиздат, которую читатели давно ждали. Она называлась "Как работает радиолампа: классы усиления". В ней было всего 48 страниц, стоила она недорого, всего 1 рубль 50 копеек. Поражал огромный по тем, да и нынешним временам, тираж — 100 000 экземпляров! Это был первый выпуск самой массовой радиобиблиотеки, вошедший в историю под названием МРБ.

В выходных данных сообщалось, что книга подготовлена редакционной коллегией в составе крупнейших специалистов по радиотехнике и известных журналистов — популяризаторов радиотехнических знаний. Сегодня, в дни полувекового юбилея МРБ, хочется назвать их имена. Это — Герой Советского Союза, исследователь Арктики и один из лучших радиолюбителей-коротковолновиков страны Эрнст Теодорович Кренкель; Герой Социалистического Труда вице-адмирал флота, академик Аксель Иванович Берг; один из организаторов радиолюбительской печати журналист Владимир Александрович Бурлянд; известный автор множества радиолюбительских конструкций, описанных на страницах довоенного журнала "Радио-фронт" Леонтий Владимирович Кубаркин и другие.

Выпуски МРБ стали систематическими. Главная ее цель заключалась в распространении радиотехнических знаний не только среди энтузиастов радиотехники и электроники всех возрастов и различных интересов, но также приобщение к радиолюбительскому творчеству самых широких слоев населения. Речь шла по существу о ликвидации в нашей стране радиотехнической неграмотности.

Сейчас, когда вышел в свет 1224-й выпуск Массовой радиобиблиотеки, покажутся примитивными названия ее первых книжек. Например, выпуск № 4: Кубаркин Л. В., Енютин В. В. — "Как построить детекторный приемник" (1948 г., тираж 200 000 экз.). Но тогда такой приемник был мечтой миллионов людей, желавших слушать по радио Москву, тем более, что ему не требовалось питание. Кстати, в приемнике все было самодельным, включая полупроводниковый детектор.

В 1949 г. вышел бестселлер — "Одноламповый батарейный приемник". За его повторение сразу же взялись многие радиолюбители. Автор книги Ф. И. Тарасов в доходчивой, популярной форме, на примере понятных схем и рисунков, показал, как самому, без особого труда, построить предложенное им устройство. Почти все детали можно сделать из фанеры, картона, обрезков жести от консервной банки и кусков медной проволоки. Купить нужно было лишь один высокочастотный пентод с экономичным батарейным питанием 2К2М или 2Ж2М.

Даже в трудные послевоенные годы в серии МРБ выходили книги, которые рассказывали радиолюбителям о необыкновенных возможностях радиотехники. Среди них — "Магнитная запись звука" Королькова В. Г., "Радиограммофон" Прозоровского Ю. Н., два издания книги "Новое в технике радиоприема" Куликовского А. А. — о достижениях отечественной и зарубежной техники в этой области. Все они оставили глубокий след в развитии радиолюбительского творчества.

Нельзя не сказать и о книге "Радиолюбительские конструкции Б. Н. Хитрова", выпущенную уже после смерти автора — этого замечательного конструктора. Собранные в ней лучшие описания самодельных приемников долгие годы являлись ценным пособием для тысяч начинающих радиолюбителей.

Заслуживает быть упомянутой и книга известного в свое время популяризатора Шамшура В. И. — "Радиолокация" (1949 г.). Это была первая и единственная книга на эту тему. В ту пору даже само слово "радиолокация" было засекречено.

Несомненно, большим событием в издательской деятельности МРБ явился выход в свет в 1951 г. юбилейного, сотого выпуска библиотеки — книги В. Г. Борисова "Юный радиолюбитель", заслуженно имевшей огромный успех. С тех пор увидели свет еще несколько изданий этой отличной книги — обновленной и расширенной. Она и сегодня весьма популярна среди школьников и начинающих радиолюбителей практически любого возраста.

Особо нужно отметить выпуски, посвященные изготовлению карманных и портативных приемников, сначала на лампах, потом на транзисторах. Первой в этой серии была брошюра Рахтеенко А. М. — "Карманные радиоприемники". 25 000 экз. разошлись очень быстро. То были приемники на миниатюрных лампах. Но прежде чем появились описания приемников на транзисторах, следовало рассказать читателю о том, что они собой представляют. Сделал это Федотов Я. А. в своей книге "Кристаллические триоды", — так тогда называли транзисторы.

Для радиолюбителей, проживающих в сельской местности, был предназначен выпуск "Книга сельского радиолюбителя" — Догадина В. Н. и Малинина Р. М.

Редакция МРБ оперативно откликалась на запросы читателей, квалифицированно освещала достижения отечественной радиоэлектронной промышленности. Например, когда возрос интерес к электромузыкальным инструментам, в свет вышел специальный выпуск "Электромузыкальные инструменты" — Корсунского С. Г. и Симонова И. Д. Промышленность еще только начала осваивать производство транзисторов, а МРБ уже предложила своим читателям книгу Яковлева В. В. — "Любительские приемники на полупроводниковых транзисторах" (1957 г.). Появились книги М. М. Румянцева, В. К. Лабутина, Т. Л. Полякова, Ю. М. Большова, В. Г. Лугвина и др.



Читатели старшего поколения безусловно помнят книгу Сотникова С. К. — "Сверхдальний прием телевидения". Она издана в 1958 г. тиражом 50 000 экз., имела колоссальный успех и сразу же стала библиографической редкостью. Поэтому вскоре вышло ее второе издание, уже тиражом 100 000 экз. Заметим, что все конструкции были выполнены на лампах, и тем не менее суть рекомендаций автора справедлива по настоящее время. А ведь с тех пор прошло почти 40 лет!

Автору этих строк посчастливилось быть не только многолетним читателем и почитателем МРБ, но и автором 10 книг, посвященных конструированию самодельных коротковолновых приемников на транзисторах, измерительных приборов, конструкциям, созданных зарубежными радиолюбителями и др.

В связи с юбилеем МРБ нужно сказать об исключительно большой роли редакционной коллегии и редакторов МРБ в подготовке к изданию популярных книг массовой радиобиблиотеки — этой поистине народной энциклопедии по радиоэлектронике. Особо хотелось бы отметить заведующую МРБ Ирину Николаевну Суслову, которая все 20 лет своей работы в редакции буквально душой болеет за интересы радиолюбителей.

К сожалению, размеры журнальной статьи не позволяют более подробно осветить историю и роль МРБ, ее создателей и авторов. Остается только пожелать редакции новых успехов во втором пятидесятилетии ее существования. ■

МИКРОЭМУЛЯТОР MEM-31/1

А. ФАДЕЕВ, г. Запорожье, Украина

Все большую популярность у разработчиков электронной аппаратуры завоевывают однокристальные микро-ЭВМ (ОЭВМ) КР1816ВЕ31. Этому способствует их низкая цена, высокая производительность, большие функциональные возможности и развитая система команд. Однако широкому применению ОЭВМ в радиолюбительских конструкциях препятствует высокая цена эмуляторов ОЭВМ – устройств, используемых вместо ОЭВМ и ПЗУ в процессе отладки. Предлагаемая вниманию читателей статья позволит радиолюбителю самостоятельно и из доступных элементов изготовить несложный эмулятор ОЭВМ КР1816ВЕ31 (названный ввиду малых размеров микроэмулятором). Несмотря на свою простоту, он позволяет вести полноценную отладку аппаратной и программной частей разрабатываемого устройства.

Микроэмулятор может работать с любым IBM-совместимым компьютером, имеющим интерфейс RS-232C, а при наличии соответствующего программного обеспечения – и с любым другим компьютером. Программное обеспечение для работы с микроэмулятором полностью создается средствами MS-DOS.

Создание электронного устройства, содержащего в своем составе микропроцессор или ОЭВМ, включает в себя разработку, изготовление и отладку его аппаратной и программной частей. Отчасти отладка может происходить независимо. Например, аппаратную часть можно отрегулировать, имитируя сигналы, которые должна выдавать ОЭВМ, и отслеживая их прохождение в системе осциллографом. Для отладки программ можно использовать специальную программу – симулятор, которая, будучи загружена в компьютер, имитирует функции ОЭВМ и позволяет просмотреть (в том числе по шагам) работу программы и полученные результаты. С помощью симулятора удается отладить, в основном, части программ расчетного характера, не взаимодействующие активно с аппаратурой. Произвести же комплексную отработку аппаратуры и программ при их активном взаимодействии в реальном времени позволяют так называемые эмуляторы. Эмулятор представляет собой устройство (плату или блок), имеющее два разъема: один из них подключают к компьютеру, а второй устанавливают в отлаживаемую конструкцию вместо ОЭВМ. По своим функциям эмулятор заменяет ОЭВМ и ПЗУ. Отладка заключается в загрузке из компьютера в эмулятор программы и проверке ее работоспособности при взаимодействии с аппаратурой. При отсутствии эмулятора эту процедуру пришлось бы производить путем «прошивки» микросхем ПЗУ, что неоперативно и дорого.

Предлагаемый микроэмулятор MEM-31/1 настолько мал, что весь смонтирован на ответной части разъема, устанавливаемого в отлаживаемое устройство вместо ОЭВМ. С компьютером он связан двупроводной линией через разъем последовательного интерфейса RS-232C. С целью упрощения передача данных осуществляется только от компьютера к микроэмулятору. По этой же причине отсутствуют пошаговый режим и возможность просмотра и модификации внутренних регистров ОЭВМ (при необходимости эту работу можно сделать, используя симулятор).

Основные технические характеристики микроэмулятора следующие:

– эмулируемые ОЭВМ – КР1816ВЕ31, КР1830ВЕ31;

– объем эмулируемой памяти программ – 2(8) Кбайт;

– число режимов работы – 2;

– напряжение питания – 5 В ± 10%;

– потребляемый ток – не более 300 мА;

– габариты – 160×70×30 мм.

Объем памяти программ микроэмулятора зависит от используемой микросхемы ОЗУ и может быть равен 2 или 8 Кбайт. ОЗУ имеет энергонезависимое питание, благодаря чему программа сохраняется даже при отключении питания и отсоединении от компьютера. Это свойство микроэмулятора позволяет проверять программу и аппаратуру в течение длительного времени, не «прошивая» микросхему ПЗУ, а просто установив в отлаживаемое устройство вместо ОЭВМ микроэмулятор с записанной в него программой. Для проверки целостности программы, хранящейся в ОЗУ микроэмулятора, имеется два цифровых индикатора, на которые может быть выведена контрольная сумма хранящихся в ОЗУ кодов программ и данных.

Как и большинство эмуляторов, MEM-31/1 содержит в своем составе эмулируемую ОЭВМ КР1816ВЕ31. Кроме того, в него входят ПЗУ, ОЗУ, электронный коммутатор сигналов и устройство управления. Микроэмулятор имеет два режима работы, переключение которых осуществляется кнопками «L» (Load — загрузка) и «R» (Reset, Run – сброс, запуск) и индицируется светодиодами соответственно зеленого и красного свечения.

При нажатии на кнопку «L» ОЭВМ запускается по программе, хранящейся в ПЗУ, и осуществляет самотестирование ОЗУ, подсчет контрольной суммы, выводит ее на индикатор и ожидает приема данных от компьютера. Прием данных начинается с приема и определения относительной скорости их передачи, затем принимаются данные и заносятся в ОЗУ, подсчитывается новая контрольная сумма и выводится на индикаторы.

При нажатии на кнопку «R» происходит сброс ОЭВМ и запуск ее по программе, хранящейся в ОЗУ микроэмулятора. При этом в последнем отключаются ПЗУ и связь с компьютером, а все ресурсы ОЭВМ предоставляются программе пользователя. Это означает, что в режиме «R» микроэмулятор ведет себя таким образом, что его как бы не существует, а имеются ОЭВМ и ПЗУ с записанной в него программой (роль которого играет ОЗУ).

Принципиальная схема микроэмулятора изображена на рис. 1. Как видно, его основой является ОЭВМ DD1. Почти все ее выводы выведены на одноименные контакты вилки XP1, с помощью которой микроэмулятор подключают к налаживаемому устройству. В режиме «L» выводы WR, RD и INT0 ОЭВМ DD1 отключаются от XP1 с помощью коммутаторов аналоговых сигналов DD5 и DD6. Микросхема ПЗУ DD3 подключается как память программ, а ОЗУ DD4 – как память данных. Прием информации в последовательном виде осуществляется через вход INT0 ОЭВМ. Это позволило при практически любой частоте задающего генератора ОЭВМ принимать данные с максимальной скоростью 9600 Б (Бод).

В режиме «R» выводы WR, RD и INT0 подключаются к XP1 через коммутаторы DD5 и DD6, ПЗУ DD3 отключается, а ОЗУ DD4 подключается к ОЭВМ как память программ. Узел, выполненный на транзисторах VT2–VT4 и элементах DD8.5, DD8.6, DD9.1, гарантирует отключение входа CS ОЗУ DD4 и сохранность данных в нем при уменьшении напряжения питания ниже 4 В. При отсутствии общего напряжения питания работоспособность ОЗУ поддерживается батареей GB1, состоящей из двух аккумуляторов Д-0,06, или конденсатором C3. Причем даже при отсутствии батареи данные могут сохраняться от нескольких минут до нескольких суток (в зависимости от типа используемой микросхемы ОЗУ и тока утечки конденсатора C3).

В требуемый режим работы микроэмулятор переводят нажатием кнопки SB1 или SB2, которые управляют RS-триггером на элементах DD9.2, DD9.3, управляющим, в свою очередь, коммутаторами DD5, DD6. Светодиоды HL1, HL2 индицируют включенный режим работы. Логика работы устройства на элементах DD8.1, DD10.2, DD8.2, DD9.4, DD7.3, DD8.4 такова, что сброс ОЭВМ DD1 происходит в следующих случаях:

– сразу после включения питания;

– при уменьшении напряжения питания ниже 4 В;

– при нажатии на любую кнопку;

– при появлении уровня логической 1 на входе RES (контакт 9 вилки XP1) в режиме «R».

Внимательный читатель, видимо, уже заметил, что цифровые индикаторы HG1,

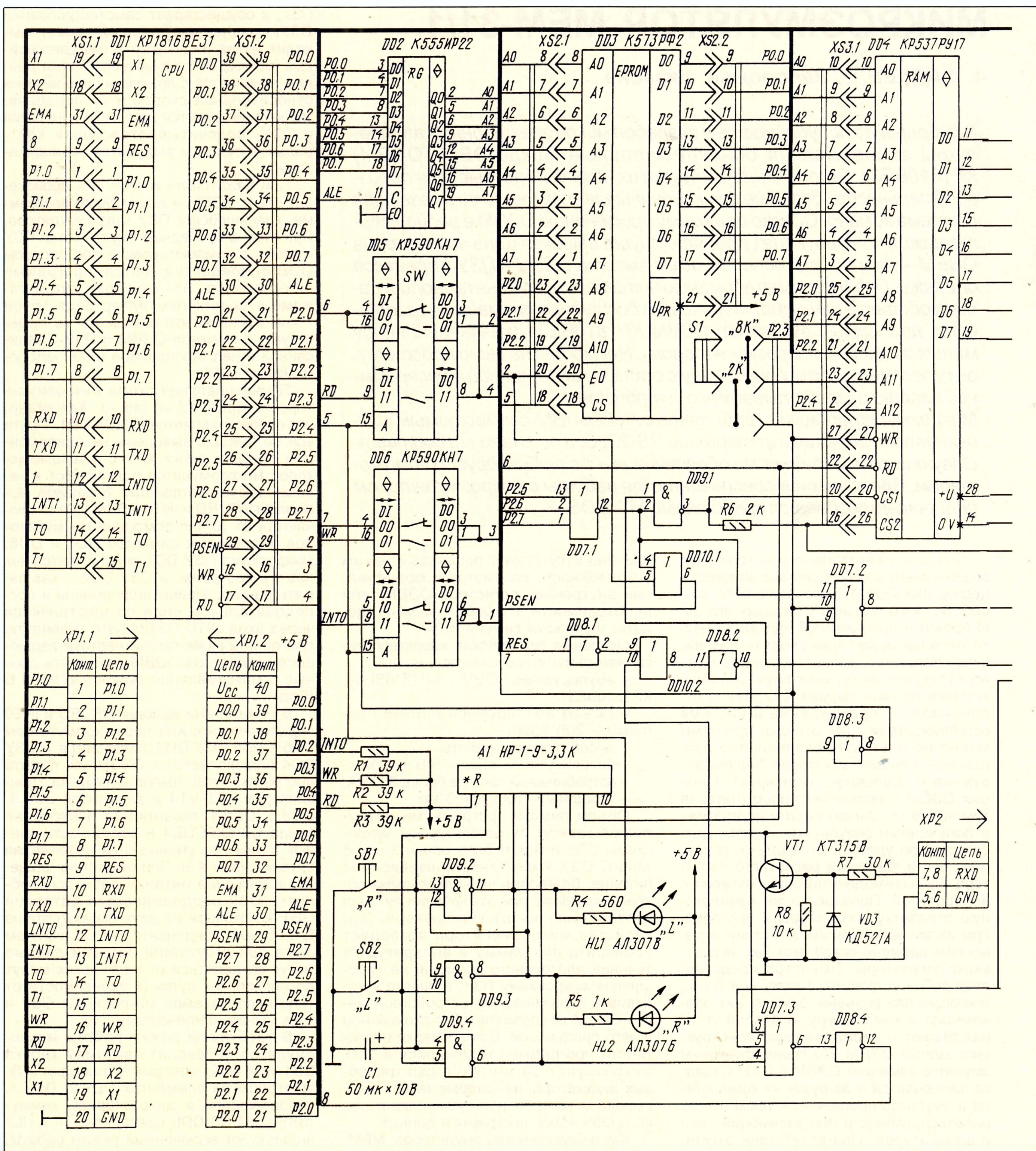


Рис. 1

HG2 включены несколько некорректно (это сделано с целью упрощения схемы и уменьшения размеров микроэмулятора), из-за чего яркость их свечения зависит от числа светящихся элементов. Однако разброс яркости на самом деле невелик, и с этим вполне можно мириться.

Аналоговые коммутаторы питаются от источника напряжением 5 В, что ниже допустимого техническими условиями. При таком напряжении сопротивление открытого канала коммутатора равно примерно 90 Ом, что не сказывается на работоспособности системы. Поскольку примененные коммутаторы аналоговые и двунаправленные, выводы WR, RD и INT0 ОЭВМ можно использовать и как входы, и как выходы.

Микроэмулятор подключают к коммуникационному порту COM1 или COM2 компьютера с помощью кабеля с 25- или 9-контактной розеткой. Схемы распайки кабеля для обоих случаев показаны соответственно на рис. 2, а и б.

Конструктивно микроэмулятор состоит из двух плат – вертикальной и горизонтальной, соединенных одна с другой уголками под прямым углом (полученная конструкция напоминает перевернутую букву Т). Все элементы смонтированы на вертикальной плате, а части вилки XP1 – на горизонтальной. С целью уменьшения размеров некоторые

элементы (розетка XS2 с микросхемой ПЗУ DD3 и микросхемы DD11, DD12) установлены на обратной стороне вертикальной платы. В розетке XS2 удалена вся средняя часть и оставлены лишь боковины с контактами. Вилка ХР1 изготовлена из соответствующих частей разъема СНО-53 или СНП58-64. Вилка ХР2 – ОНП-КГ-56-10, кнопки SB1, SB2 – ПК8.

Вместо микросхем серии К555 в микроэмуляторе можно применить их аналоги из серии КР1533. В качестве ОЗУ допустимо использовать микросхему зарубежного производства 6264, а также отечественную КР537РУ10 или ее зарубежный аналог 6216, но емкость ОЗУ в этом случае уменьшится до 2 Кбайт (не забудьте установить перемычку S1 в соответствии с фактическим объемом ОЗУ). Коммутаторы КР590КН7 заменимы на КР590КН4, однако следует учесть, что у них сопротивление открытого канала около 300 Ом.

Вместо аккумуляторов Д-0,06 допустимо использовать элементы СЦ30, СЦ32 для электронных часов и им подобные зарубежного производства. Можно вообще обойтись без резервной батареи, если нет необходимости в длительном хранении информации при отключенном общем питании.

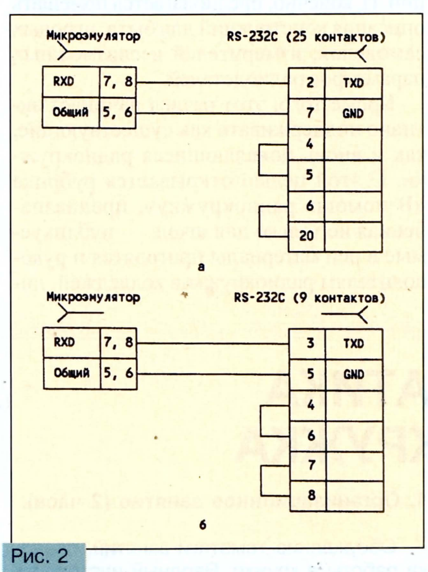


Рис. 2

(Окончание следует)

«В помощь радиокружку» — ведет Б. С. Иванов

ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!

Начало учебного года — это не только продолжение освоения школьных предметов, но и открытие кружков по интересам. В частности, радиокружков. Именно здесь учащаяся молодежь приобщается к знаниям в области радиотехники и электроники. Без них сегодня цивилизованному человеку просто не обойтись. Ведь в быту нас окружают самые разнообразные радиотехнические устройства. Это — радиоприемники и телевизоры, магнитофоны и видеомагнитофоны, музыкальные центры и компьютеры, радиотелефоны и личные радиостанции, многочисленные бытовые приборы, которые буквально напичканы электроникой. И во всем этом нужно уметь грамотно разбираться, чтобы правильно с ними обращаться, а при необходимости найти и устранить несложные неполадки.

В своей статье, опубликованной в майском номере «Радио», вице-премьер Правительства Российской Федерации В. Б. Булгак отметил, что «...XXI век, на пороге которого мы стоим, станет веком глобального информационного общества. Это означает, что на Земле будет создана всемирная сеть связи, построенная на базе национальных сетей, объединенных через интерфейсы в единую сеть». Нетрудно догадаться о предстоящем в ближайшем будущем еще более интенсивном внедрении электроники в нашу жизнь. Вот почему так важно изучать электронику буквально с детства, со школьной скамьи.

Когда-то чуть ли не в каждой школе работали радиокружки, в которых занимались тысячи мальчишек и девчонок. Здесь делали свои первые шаги в радиоэлектронику будущие талантливые инженеры, конструкторы, ученые. К великому сожалению, сложная экономическая ситуация в стране оказала пагубное влияние и на школу, привела к распаду кружковой работы. Но сегодня, в предвидении экономического подъема, ее нужно активно возрождать. В немалом числе школ уже прониклись этой заботой.

Осуществить задуманное не так-то просто. Однако при разумном, инициативном подходе к решению проблемы совсем не обязательно рассчитывать только на силы школы. Родители, например, заинтересованные во всестороннем развитии своих детей, наверное смогут оказать посильную помощь в приобретении необходимых инструментов для кружка — паяльников, отверток, плоскогубцев, некоторых радиодеталей. Кое-где это уже практикуется и дает положительные результаты. А что-то школа сможет получить в муниципальных округах, на ближайших предприятиях, куда со временем придут на работу сегодняшние начинающие радиолюбители.

Таким же путем весьма полезно было бы подписаться и на журнал «Радио». Дело в том, что в нашем журнале уже более 20 лет существует раздел «Радио» — начинающим». Правда, в последние несколько лет его объем немного сократился, что не могло не сказаться, в известной мере, и на его содержании. Сейчас этот раздел переживает как бы новое рождение — он расширяется и в нем появятся статьи для тех, кто решил ближе познакомиться со своим компьютером (не секрет, что у многих школьников они есть), научиться не только грамотно обращаться с ним, но и составлять свои программы игр, решений различных задач и т. д. Особый интерес будет представлять компьютер, когда журнал «Радио» появится в «Интернете». Наверняка многим читателям понравятся материалы по радиосвязи, рассказывающие об устройстве самодельных передатчиков и приемников, выполняющих самые разнообразные функции. И, конечно, предполагается помещать описания конструкций для быта, игровых самоделок, измерителей всевозможных параметров радиодеталей.

Кроме того, этот раздел начинает активно поддерживать как существующие, так и вновь появляющиеся радиокружки. С этой целью открывается рубрика «В помощь радиокружку», предназначенная не только для школ, — публикуемые в ней материалы пригодятся и руководителям радиокружков колледжей, лицеев, станций юных техников. Смогут взять их на вооружение и домашние кружки, где под руководством родителей станут заниматься их дети.

В новой рубрике будут публиковаться как описания простых конструкций для повторения кружковцами, так и популярные теоретические статьи, необходимые для познания физических процессов, протекающих в электронных цепях. Появятся рассказы и о занимательных экспериментах, интересные сведения из истории техники, плакаты по радиоэлектронике, справочные материалы, советы по ремонту и налаживанию конструкций, простейшие расчеты, практикум по измерениям различных параметров электронных приборов и устройств, материалы в помощь радиоспортсменам и желающим покорять эфир, работая на собранной своими руками радиостанции, и многое другое.

Одним словом, редакция намерена приложить все усилия к тому, чтобы публикации рубрики «В помощь радиокружку» стали практическим пособием для радиолюбителей и, прежде всего, для каждого руководителя кружка, были добрым помощником в его благородной миссии.

Уже в сегодняшнем номере помещена примерная тематика занятий первого года обучения. В дальнейшем она будет сопровождаться описаниями самых разнообразных простых конструкций.

Итак, за работу! Только совместными усилиями мы сможем возрождать у школьников интерес к электронике и восстанавливать сеть школьных радиокружков, что столь важно в наш век электроники и тем более на пороге XXI века.

Здесь очень нужна «обратная связь». Поэтому редакция обращается с просьбой к директорам школ, от которых зависит многое, ко всем преподавателям физики, руководителям уже действующих кружков и их помощникам — старшеклассникам: сообщайте свое мнение о публикуемых материалах, вносите предложения об освещении тех или иных тем, присылайте рассказы об успехах в работе кружков, о построенных и разработанных кружковцами конструкциях, сопровождая их фотографиями авторов разработок. Редакция очень надеется на ваше активное участие в деле, которое мы с вами начинаем.

В добрый путь, дорогие друзья!

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ЗАНЯТИЙ РАДИОКРУЖКА

Предлагаемая тематика первого года занятий потому называется примерной, что ее совсем не обязательно точно придерживаться. В зависимости от подготовленности кружковцев можно дополнить тематику другими разделами либо сократить ее. Все это — на усмотрение руководителя кружка.

1. Организационное занятие (2 часа).

Обсуждение тематики занятий, порядка работы в кружке. Вводный инструктаж по технике безопасности. Знакомство с монтажным инструментом, его назначением. Пайка различных соединений. Демонтаж радиоаппаратуры (если она есть).

2. Элементы электротехники (8 часов).

Электрический ток и его свойства. Гальванический элемент и батарея элементов — источники постоянного тока. Закон Ома и его практическое применение. Период, частота и амплитуда (напряжение) переменного тока.

Авометр — первый измерительный прибор. Назначение и использование авометра в радиолюбительской практике, правила обращения с ним при измерении напряжения, тока и сопротивления.

Условные графические обозначения деталей электрических устройств на схемах. Практика черчения графических обозначений. Монтаж деталей по схемам.

3. Элементы радиотехники (12 часов).

Устройство, электрические свойства и назначение резистора, конденсатора, микрофона, головных телефонов, динамической головки. Условные графические обозначения радиотехнических элементов на схемах, практика черчения их. Сборка и испытание простейших устройств двусторонней связи.

4. Детекторный радиоприемник (10 часов).

Принцип радиосвязи. Колебательный контур, резонанс и его использование при приеме сигналов радиостанций. Катушки индуктивности, их разновидности и способы изготовления. Марки обмоточных проводов. Изготовление нескольких разновидностей детекторных приемников, опыты с ними.

5. Антенна и заземление (4 часа).

Электромагнитное поле. Длина волны и ее зависимость от частоты колебаний переменного электромагнитного поля. Назначение антенны и заземления, их разновидности в зависимости от условий радиоприема, практика использования различных антенн.

6. Полупроводниковые приборы (4 часа).

Устройство, обозначение и принцип действия диода, стабилитрона, биполярного и полевого транзистора. Опыты, иллюстрирующие их работу. Измерение прямого и обратного сопротивлений диодов, проверка работоспособности транзисторов с помощью авометра.

7. Простые транзисторные усилители (14 часов).

Усилитель звуковой частоты (ЗЧ) — составная часть радиоприемника, телевизора, магнитофона, радиотрансляционного узла и других устройств. Назначение элементов в одно-, двух- и трехкаскадных усилителях ЗЧ. Усилитель напряжения и усилитель мощности. Принцип действия двухтактного усилителя мощности. Техника монтажа, методы проверки и налаживания усилителей.

8. Простые транзисторные приемники (16 часов).

Работа, монтаж, проверка и налаживание приемников на одном, двух и трех транзисторах, а также с использованием полевого транзистора.

9. Практикум начинающего радиолюбителя (40 часов).

Изготовление конструкций, доступных по уровню сложности кружковцам первого года обучения и расширяющих их познания в области радиоэлектроники. ■

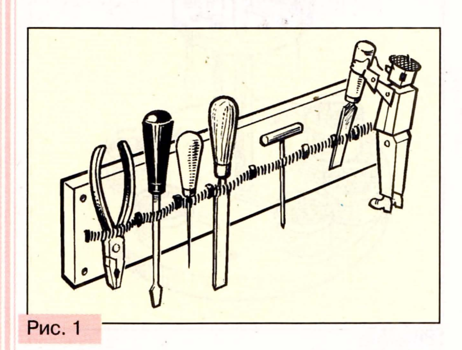
С ЧЕГО НАЧАТЬ

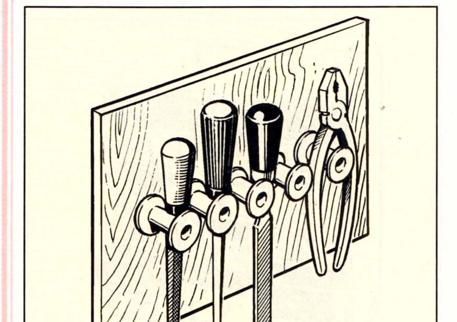
За голыми столами комнаты, где будет работать радиокружок, ничего не сделаешь. В первую очередь нужно заняться оснащением рабочих мест необходимыми приспособлениями: для хранения инструмента и деталей, подставками под паяльники. Об этом и пойдет наш рассказ.

ХРАНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТА

Приспособления, о которых идет речь, могут изготовить школьники на уроках труда. Никаких дефицитных материалов для этого не понадобится.

Вот, к примеру, приспособление, показанное на рис. 1. На стене перед рабочим столом или в определенном уголке комнаты подвешивают деревянную планку, на которой растягивают металлическую пружину и прибивают ее к планке в нескольких местах. Инструменты — отвертку, плоскогубцы, шило и др. — вставляют между точками крепления пружины. Вместо пружины можно применить толстую резину или даже кожаный ремень.


Рис. 1


Рис. 2

Для следующего варианта (рис. 2) понадобятся швейные катушки. Их прикрепляют клеем или шурупами, скажем, к внутренней стенке шкафа или рабочего стола. Такое приспособление удобно тем, что инструменты во время работы всегда будут под руками.

Своеобразный «патронташ» для рабочего инструмента получится из старых перчаток (рис. 3). Для этого перчатку обрезают, а нижнюю (или изнаночную) часть подгибают и сшивают в виде петли. Теперь можно продеть в петлю ремень, а в отверстия-пальцы вставить нужный для работы в данный момент инструмент.

Шило, отвертки, долота, напильники и другие инструменты удобно хранить в вертикальном положении в ящике с песком (рис. 4).

Толстый металлический лист да две деревянные планки потребуются для изготовления подставки, показанной на рис. 5. Из листа вырезают полоску заданной ширины и сверлят в ней крепежные отверстия и отверстия под инструмент. Затем сгибают полоску и крепят ее к стене вблизи рабочего места, но предварительно под подставку прибивают планки — на них будут опираться инструменты.

При выполнении некоторых работ требуется вполне определенный набор инструментов. Его нетрудно скомплектовать и разместить на подставке с откидывающейся стойкой (рис. 6). В верхней части подставки делают вырез — и тогда ее удобно будет носить или вешать на гвоздь.

А вот более универсальная переносная подставка (рис. 7) — на ней размещены самый разнообразный инструмент и крепежные детали. Основание подставки диаметром 350 мм вырезают из доски или фанеры толщиной 10...15 мм. В центре подставки укрепляют стойку с ручкой, а на стойке размещают диск с отверстиями под инструмент. К основанию подставки крепят пластмассовые или металлические банки.

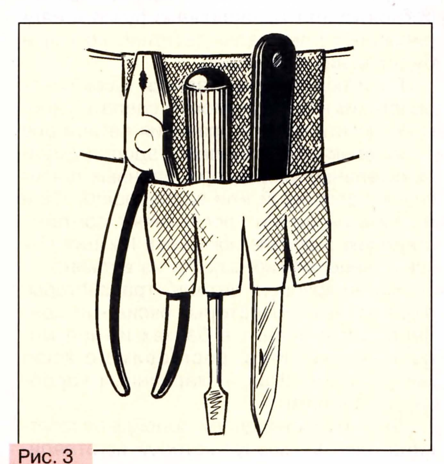

Рис. 3

Рис. 4

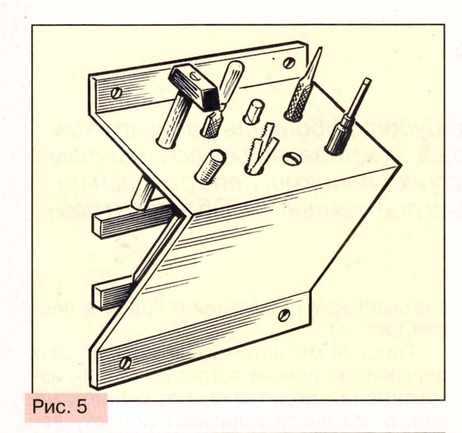


Рис. 5

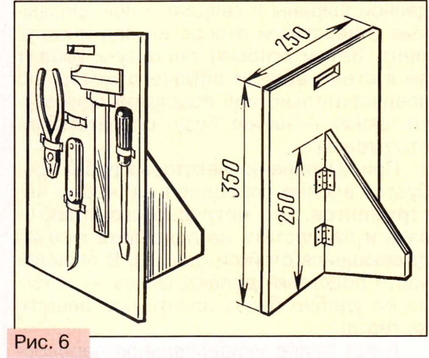


Рис. 6

ХРАНЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ

Существует немало способов, которыми пользуются радиолюбители. Простую кассетницу для хранения мелких радиодеталей (резисторов и конденсаторов) можно быстро изготовить из нескольких спичечных коробков (рис. 8). Их раскладывают в две или три одинаковые стопки и склеивают или обматывают изоляционной лентой. На ящичках коробков крепят проволочные ручки и надписывают номиналы деталей, которые будут в них храниться.

Если под руками оказался кусок пенопласта, из него тоже можно сделать удобную кассетницу для хранения резисторов — их втыкают в пенопласт вдоль разграничительных линий, проведенных шариковой авторучкой или карандашом. Около каждой линии проставляют соответствующее значение номинала. Крышку для кассетницы можно склеить из ватмана.

Более крупные детали (транзисторы, переменные резисторы, оксидные конденсаторы) хранят в банках из-под молочных продуктов, растворимого кофе либо в фототеках — картонных коробках с секциями.

Для подобных целей подойдет кассетница (рис. 9), корпус которой изготавливают из органического стекла, гетинакса, текстолита или тонкой фанеры. Под ящики лучше всего приспособить разноцветные пустотелые кубики из пластмассы. Каждый кубик разрезают пополам, получая сразу два ящика. К одной из стенок ящика прикрепляют ручку, например, колпачок от тюбика зубной пасты.

Один из ящиков рабочего стола нетрудно переоборудовать в кассетницу (рис. 10), причем сам ящик никакой доработке не подвергается. Секции кассетницы образуют деревянные планки с прорезями, глубина которых должна быть равна половине высоты планки, а ширина — ее толщине.

И еще один совет, как удобно хранить детали (рис. 11). Для его воплощения понадобятся ненужные столовые ложки. Из небольшой деревянной планки и четырех кубиков сооружают подставку, к которой прикрепляют ложки. Затем ложки изгибают — и получается отличная кассетница для крепежных деталей, которые теперь всегда будут под руками.

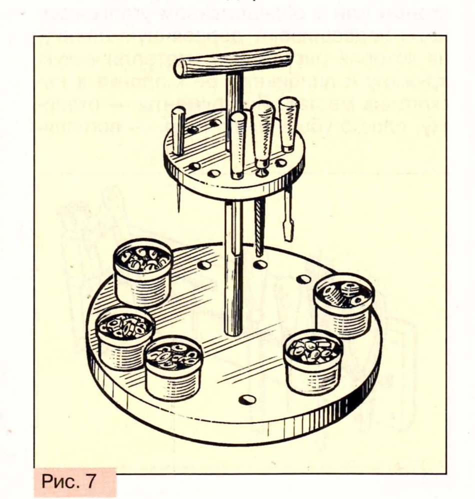


Рис. 7

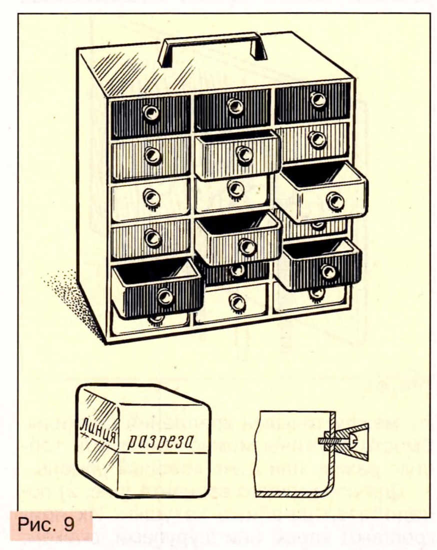


Рис. 9

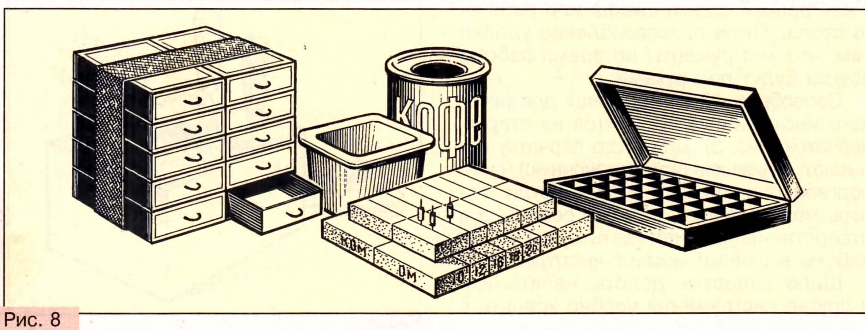


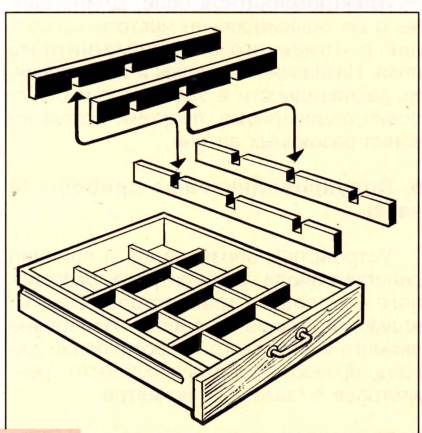
Рис. 8

ПОДСТАВКА ПОД ПАЯЛЬНИК

Буквально за несколько минут можно соорудить временную подставку под паяльник, если воспользоваться металлической катушкой из-под медного обмоточного провода (рис. 12). Для большей устойчивости подставки щечки катушки следует отогнуть.

И все же более распространена деревянная подставка с двумя металлическими стойками (рис. 13). Желательно укрепить на подставке металлические баночки, скажем, от вазелина, под флюс (канифоль) и припой (олово).

Наиболее универсальной считается металлическая подставка-шкатулка (рис. 14). Саму шкатулку выполняют с открывающейся крышкой, внутри шкатулки размещают перегородки, образующие кассетницу для флюса, припоя и различных деталей. В рабочем положении паяльник лежит на двух откидывающихся стойках из толстого провода. Когда же



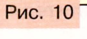


Рис. 10

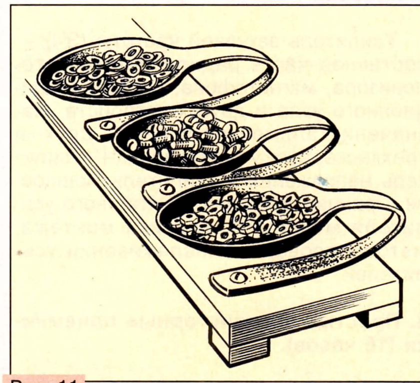


Рис. 11

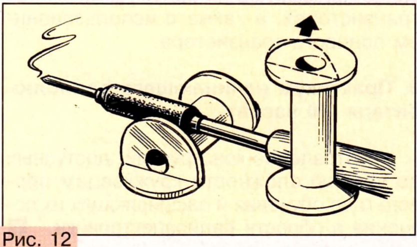
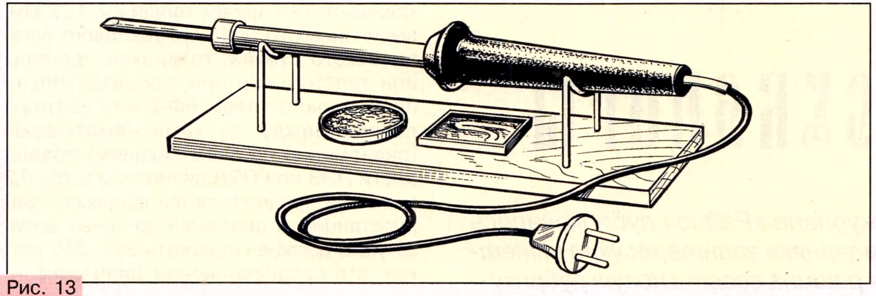


Рис. 12


Рис. 13

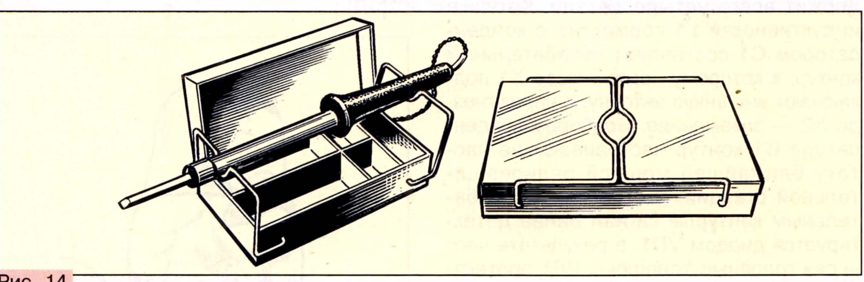
паяльные работы закончены, крышку подставки закрывают и складывают стойки.

На рис. 15 показана подставка с держателем из полоски металла, в отгибах которой вырезаны углубления под ручку паяльника и жало. Кроме того, подставка дополнена приставкой - регулятором мощности паяльника. Ведь жало перегревается в процессе работы и быстро покрывается окалиной.

Чтобы предупредить этот процесс, достаточно в приставке расположить

размыкаются, и диод вступает в работу: напряжение на паяльнике падает. Конструкция механизма блокировки диода может быть самой разнообразной, но в любом случае следует помнить о мерах электробезопасности.

Другой, более сложный регулятор позволяет плавно изменять напряжение на паяльнике примерно от 150 до 210 В (рис. 15. слева). В нем помимо диода, выполняющего такую же роль, что и в предыдущем устройстве, использован каскад


Рис. 14

диод VD1 и выключатель SA1 (рис. 15, правая схема). В нижнем по схеме положении подвижного контакта переключателя сетевое напряжение с вилки X1, включаемой в розетку осветительной сети, подается на паяльник, вилку которого вставляют в гнезда розетки X2. Этот режим используется во время работы с паяльником. Когда же паяльник «отдыхает», подвижный контакт выключателя переводят в верхнее положение - в цепь питания паяльника включается диод, про-

на тринисторе VS1 - он включен параллельно диоду и шунтирует его при минусовых полупериодах напряжения на аноде диода.

Благодаря цепочке деталей R1-R4, C1 продолжительность включения тринистора, а значит, шунтирования диода, может изменяться переменным резистором R3. В этом и заключается смысл регулирования напряжения на паяльнике. Причем подбором резисторов R1 и R4 смещают пределы регулирования напря-

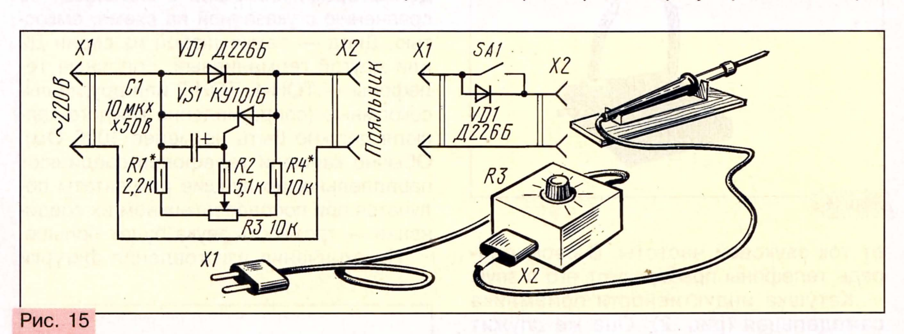


Рис. 15

пускающий только плюсовые полупериоды синусоидального сетевого напряжения. Среднее напряжение на паяльнике падает, нагрев его жала снижается.

Возможен и такой вариант. Параллельно диоду подсоединяют выводы кнопочного выключателя. Пока идет пайка, контакты выключателя замыкают диод, и на паяльник поступает полное сетевое напряжение. Когда же паяльник кладут на подставку, он своим весом перемещает толкатель, который упирается в кнопку выключателя. Его контакты

жения в ту или иную сторону: резистором R1 устанавливают минимальное напряжение, R4 - максимальное.

Вместо диода Д226Б подойдет любой другой выпрямительный, рассчитанный на ток не менее 300 мА и обратное напряжение выше 300 В, а вместо тринистора КУ101Б - КУ101Г, КУ101Е. Эти параметры указаны в случае применения паяльника мощностью до 30 Вт. Для более мощного паяльника придется установить соответствующий диод, скажем, Д245А, и тринистор КУ201Д - КУ201Л. ■

ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

ФОТОКОПИЯ БЕЗ... ФОТОАППАРАТА

Нередко у начинающего радиолюбителя возникает необходимость скопировать схему или описание конструкции, опубликованное в журнале или книге. Для тех, кто знаком с техникой фотографирования, осуществить это несложно.

Приготовьте раствор проявителя и закрепителя, как это делается при обычной контактной печати. На страницу журнала или книги наложите лист особоконтрастной фотобумаги соответствующих размеров. Эмульсионный слой бумаги должен плотно прилегать к тексту или рисунку — от этого зависит четкость фотокопии. Сверху лист бумаги прижмите к тексту стеклом, а под страницу, с которой снимается копия, подложите ровный лист гетинакса или органического стекла. Эти приготовления должны, конечно, проходить в затемненном помещении при красном свете.

После такой подготовки производится экспонирование — сверху на расстоянии около метра от фотобумаги и строго перпедикулярно ей зажигают осветительную лампу мощностью от 25 до 75 Вт. Продолжительность экспозиции при данной лампе определяют опытным путем — она может лежать от 5 до 30 секунд.

При освещении фотобумаги участки фотоэмульсии, находящиеся против темных мест изображения засвечиваются только прошедшим сквозь бумагу светом, в то время как участки эмульсии против белых мест засвечиваются еще и отраженным от оригинала светом.

После экспозиции бумагу проявляют, закрепляют и сушат. Получившийся негатив должен иметь черную окраску с темно-серым отпечатком изображения. С этого негатива обычным контактным способом печатают позитивы.

БЕЗОПАСНАЯ РОЗЕТКА

В целях электробезопасности гнезда неиспользуемой сетевой розетки желательно закрывать. Для этого нужно вырезать из изоляционного материала шайбу такого диаметра, чтобы она прикрывала гнезда розетки, а в шайбе просверлить в центре отверстие под крепежный винт розетки и два отверстия напротив гнезд розетки.

Теперь винт, крепящий корпус розетки к арматуре, следует пропустить через шайбу и завинтить так, чтобы шайба вращалась с трением. Чтобы включить в сеть какой-нибудь прибор, отверстия шайбы совмещают с гнездами розетки. Кончил пользоваться розеткой, поверни шайбу — отверстия розетки закроются.

КАК ОПРЕДЕЛИТЬ ДИАМЕТР ПРОВОДА

При отсутствии микрометра диаметр любого провода можно приблизительно определить, намотав вплотную на карандаш или другой подходящий стержень несколько десятков витков провода и замерив затем линейкой длину намотки. Значение диаметра провода получите, разделив число миллиметров на количество витков. Чем больше витков провода намотано, тем точнее будет результат измерения.

РЕТРО: ПРИЕМНИКИ-СУВЕНИРЫ

Многие годы назад на страницах журнала «Радио» публиковались описания конструкций, которые наверняка заинтересуют нынешних читателей. Поэтому редакция решила ввести новую рубрику – «Ретро». Сегодня первая публикация, посвященная приемникам-сувенирам, разработанным в 70-е годы руководителями радиокружков В. Шило (г. Москва) и В. Казанцевым (г. Саратов).

Практическое знакомство с удивительным миром электроники начинают по традиции с постройки детекторного радиоприемника. Это самая простая конструкция, не требующая ни дефицитных деталей, ни источника питания. В то же время в ней есть элементы любого современного приемника: колебательный контур, детектор, преобразователь электрических сигналов в звуковые.

Рис. 1

Детекторному приемнику не страшны короткие замыкания между деталями или их неправильные подключения. С ним удобно проводить самые разнообразные эксперименты, позволяющие лучше познать принцип работы радиоприемного устройства, научиться самостоятельно настраивать его на нужную радиостанцию.

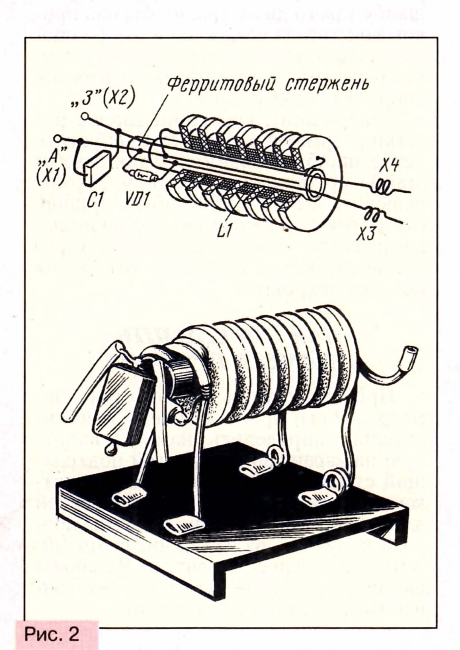


Рис. 2

А еще лучше оформить приемник в виде оригинального сувенира, который может стать приятным подарком своим родителям или знакомым.

Приемник весьма прост (рис. 1) и содержит всего четыре детали. Катушка индуктивности L1 совместно с конденсатором C1 составляет колебательный контур, к которому через гнездо X1 подключают внешнюю антенну, а через гнездо X2 — заземление. Подбором конденсатора C1 контур настраивают на частоту ближайшей мощной радиовещательной станции. Выделенный колебательным контуром сигнал далее детектируется диодом VD1, в результате чего через головные телефоны BF1 протекает ток звуковой частоты. В свою очередь телефоны преобразуют его в звук.

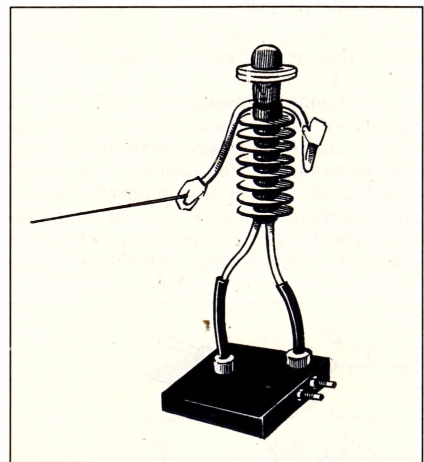


Рис. 3

Катушка индуктивности приемника самодельная (рис. 2). Она же служит основой фигурки "животного". Для катушки склеивают из чертежной бумаги каркас длиной 40 мм, в который с небольшим трением должен входить отрезок стержня диаметром 8 и длиной 25...30 мм из феррита 400НН или 600НН. С наружной стороны к каркасу приклеивают отрезки медного изолированного провода диаметром 1,3...1,5 мм, концы которых будут "ногами" фигурки (или рук и ног человечка) и одновременно гнездами приемника.

После этого на каркас надевают и приклеивают 5—7 щечек толщиной 1...2 мм, выпиленных из цветного листового органического стекла, гетинакса, фанеры или толстого картона, предварительно пропитанного клеем БФ-2 или цветным лаком. Между щечками наматывают (равномерно по всем секциям) провод марки ПЭВ или ПЭЛ диаметром 0,15...0,2 мм. Если предполагается принимать радиостанцию в диапазоне длинных волн, катушка должна содержать 300...350 витков, а в средневолновом диапазоне — 120...150 витков.

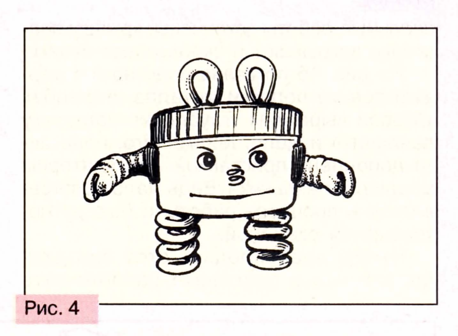


Рис. 4

Рис. 5

Конденсатор C1 — любого типа, желательно запастись несколькими конденсаторами большей и меньшей, по сравнению с указанной на схеме, емкостью. Диод — также любой из серии Д9 или другой германиевый. Головные телефоны — ТОН-1, ТОН-2 или другие высокоомные (сопротивление каждого капсюля должно быть не менее 1000 Ом). Обычно капсюли телефонов соединяют параллельно, но лучшие результаты получатся при последовательном их соединении — громкость звука будет больше.

По окончании изготовления фигурки

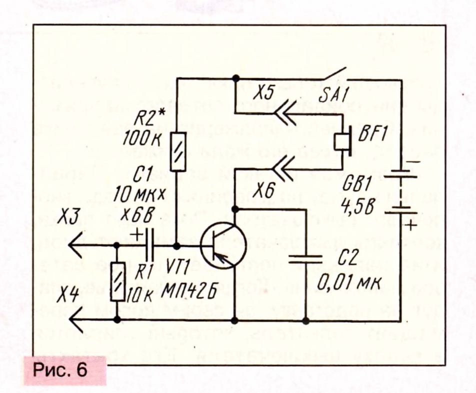


Рис. 6

ее можно установить на подставку и приступить к проверке и настройке приемника. К гнезду X1 подключают комнатную антенну в виде медного провода в изоляции либо без нее, натянутого между стенами, а к гнезду X2 заземление, которым может служить труба водопровода или отопления. В головных телефонах, подсоединенных к гнездам X3 и X4, при подключении антенны и заземления должен быть слышен шорох.

Далее нужно попытаться настроиться на радиостанцию перемещением ферритового стержня внутри каркаса. Если это не удастся, придется поочередно припаять на место C1 конденсатор большей или меньшей емкости. Качество работы приемника иногда удается улучшить подключением конденсатора C2.

Из деталей приемника может получиться фигурка рыцаря (рис.3), их нетрудно разместить внутри красивой пластмассовой шкатулки (рис. 4) или матрешки (рис. 5). Возможно, собственная фантазия подскажет немало других вариантов.

Конечно, громкости звука может оказаться недостаточно. Поэтому следующим этапом творческой деятельности следует считать сборку простейшего однотранзисторного усилителя (рис. 6). Его детали придется разместить в отдельном корпусе и подключать усилитель к приемнику при прослушивании передач.

Входные вилки усилителя подключают к выходу приемника вместо головных телефонов, а телефоны соединяют с выходом усилителя. Кстати, для получения большей громкости капсюли телефонов в этом варианте следует соединить параллельно либо применить телефоны меньшего сопротивления, например, миниатюрные ТМ-2А. Наибольшую громкость и качество звука (отсутствие искажений) устанавливают подбором резистора R2.

Кроме указанного на схеме, транзистор может быть МП39Б, МП41, МП41А, МП42А, любой из серии КТ361. Резисторы — любой мощности, конденсатор C1 — К50-6 либо другой оксидный, C2 — любого типа, выключатель SA1 — любой конструкции, батерея питания GB1 — 3336.

Детали усилителя, кроме батареи и выключателя, размещают на небольшой плате из изоляционного материала, в которую заранее «вбивают» в насверленные отверстия отрезки луженого медного провода диаметром 1,2...1,5 и длиной 8...10 мм. К ним, как к монтажным контактам, припаивают выводы деталей и соединяют их между собой в соответствии со схемой.

Хотя приемник с усилителем теперь будет обладать большей чувствительностью, от внешней антенны и заземления отказываться не следует, поскольку только с ними удастся получить достаточную громкость звука.

«В помощь радиокружку» — ведет Б. С. Иванов

УКВ ПРИСТАВКА К ПРИЕМНИКУ ПРЯМОГО УСИЛЕНИЯ

Разработано в лаборатории журнала «Радио»

И. НЕЧАЕВ, г. Курск

Возможности приемника прямого усиления ограничены его чувствительностью, поэтому принимают на него обычно радиостанции диапазонов СВ и ДВ. Однако сравнительно простая приставка, о которой рассказывается в статье, способна дополнить такой приемник еще одним популярным диапазоном — УКВ.

Разработанный автором почти десять лет назад и описанный в сборнике «В помощь радиолюбителю», выпуск 100 (издательство ДОСААФ, 1988 г.) приемник прямого усиления обрел вторую «жизнь»: теперь он может принимать радиостанции, работающие в двух новых диапазонах — УКВ-1 (65,8...74 МГц) и УКВ-2 (88...108 МГц).

Это стало возможным благодаря применению простой приставки (рис. 1), выполненной на одной микросхеме и подключаемой к антенному входу радиоприемника.

Приставка представляет собой своеобразный конвертер, который преобразует (совместно с входным контуром приемника) сигналы радиостанций указанных диапазонов УКВ с частотной модуляцией (ЧМ) в сигналы частот диапазона СВ с амплитудной модуляцией (АМ). Поэтому для приема радиостанций УКВ диапазонов пригоден практически любой

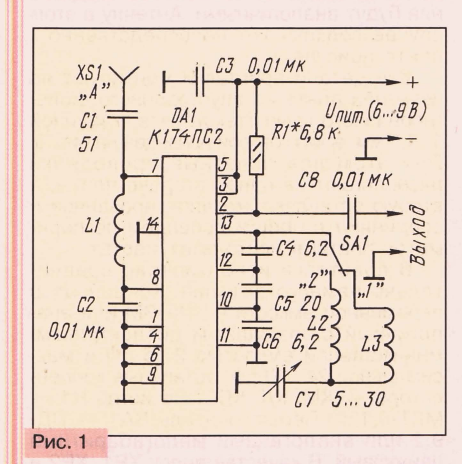


Рис. 1

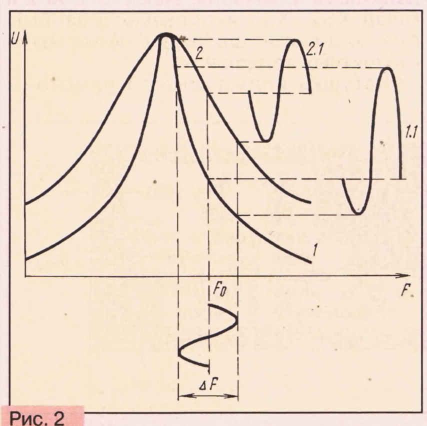


Рис. 2

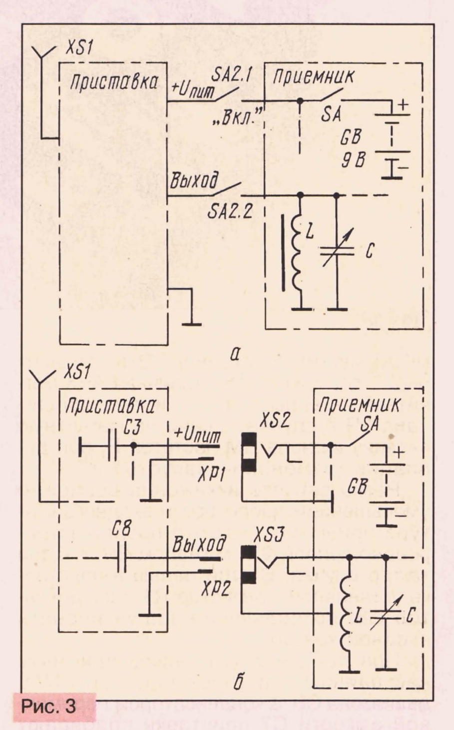


Рис. 3

приемник прямого усиления, рассчитанный на прием СВ радиостанций.

Работает приставка с приемником так. Сигнал с внешней антенны, которую подключают к гнезду XS1, поступает на вход микросхемы через фильтр C1L1 — он пропускает только сигналы радиостанций УКВ диапазона, значительно ослабляя сигналы более низких частот.

В зависимости от положения подвижного контакта переключателя SA1 гетеродин приставки работает либо в диапазоне УКВ-1 либо УКВ-2 (соответственно положения «1» или «2»). Сигнал гетеродина смешивается с принимаемым сигналом, в результате чего образуются сигналы разностной и суммарной частот, находящихся в диапазоне СВ (0,5...1,6 МГц). С выхода приставки они поступают непосредственно на магнитную антенну радиоприемника.

Правда, пока это сигнал ЧМ с шириной полосы более 50 кГц, а приемник предназначен для приема АМ радиостанций с шириной полосы сигнала около 10 кГц. Поэтому, если настроить приемник точно на частоту преобразованного сигнала, появятся весьма ощутимые искажения звука. Чтобы избежать этого, сигнал ЧМ стараются «расположить» на скате амплитудно-частотной характеристики

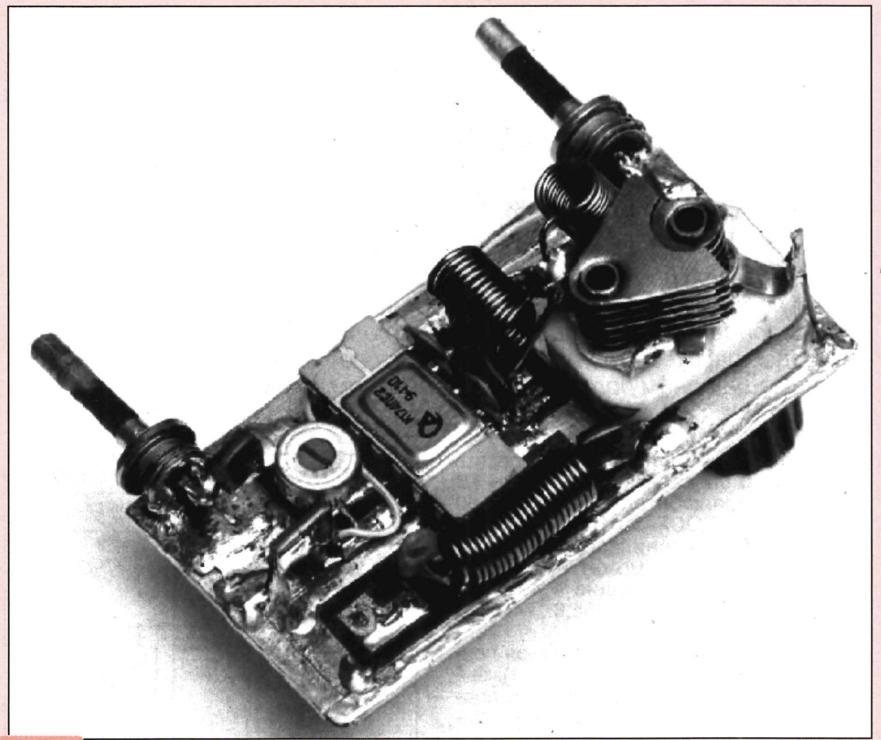


Рис. 4

(АЧХ) магнитной антенны. Это поясняет рис. 2, где кривая 1 — типичная АЧХ магнитной антенны, а 1.1 — искажения сигнала ЗЧ в случае подачи на магнитную антенну сигнала ЧМ частотой F_o при девиации (изменении частоты) ΔF.

Резко снизить искажения возможно уменьшением добротности входного контура приемника, как это проиллюстрировано кривой 2 и сигналом ЗЧ 2.1 для такого случая. С этой целью в приставке установлены резистор R1 и конденсатор C8, позволяющие зашунтировать входной контур.

При работе с приставкой приемник настраивают на участок 1,2...1,6 МГц диапазона СВ, а конденсатором переменной емкости C7 приставки подбирают такую частоту гетеродина, чтобы звук в динамической головке приемника практически не искажался.

Возможно несколько вариантов исполнения приставки и подключения ее к приемнику. Если габариты приемника позволяют, приставку размещают внутри его корпуса и подключают в соответствии со схемой, приведенной на рис. 3,а. На корпусе приемника устанавливают переключатель SA2, которым включают приставку, причем плюсовой провод питания соединяют через секцию SA2.1 с выключателем SA1 приемника. Выход приставки подключают через секцию SA2.2 непосредственно к колебательному контуру (магнитной антенне) LC приемника.

Для подключения внешней антенны, в качестве которой используют отрезок провода длиной 0,2...1 м, можно использовать антенное гнездо приемника, если оно имеется, либо установить на корпусе дополнительно гнездо XS1. Все соединительные проводники должны быть минимальной длины.

Если корпус приемника не позволяет разместить приставку внутри него, то ее можно выполнить в виде съемного модуля и подключать к приемнику в соответствии со схемой, приведенной на рис. 3,б. Для этого приставку снабжают вилками XP1, XP2, размещенными на ее плате (рис. 4), а на корпусе приемника устанавливают гнезда XS1, XS2. В остальном все соединения будут аналогичными. Антенну в этом случае подключают непосредственно к плате приставки.

Все детали приставки монтируют на печатной плате из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1...1,5 мм, эскиз которой приведен на рис. 5. При этом все печатные проводники располагают на одной стороне платы, а вторую оставляют металлизированной и соединяют с общим проводом по периметру платы в нескольких местах.

В приставке использовано сравнительно немного деталей. Конденсатор переменной емкости — 1КПВМ или аналогичный с воздушным диэлектриком, минимальной емкостью 2...5 пФ и максимальной 24...30 пФ, остальные конденсаторы — КМ, КД, КЛС. Резистор R1 — МЛТ-0,125. Переключатель SA1 — ПД-9.2 или аналогичный малогабаритный движковый. В качестве вилок XP1, XP2 и гнезд XS2, XS3 используют разъемы (гнездо и вилка) для подключения малогабаритных телефонов.

Катушки индуктивности намотаны проводом ПЭВ-2 0,5 на оправке диаметром 4 мм и содержат: L1 — 18...20 витков, L2 — 13, L3 — 23..25 витков. Катушки L2, L3 устанавливают непосредственно между выводами переключателя и конденсатора переменной емкости, а конденсатор C8 — между средним контактом разъема XP2 и печатной площадкой платы методом навесного монтажа. Средний контакт разъема XP1 соединяют с плюсовым проводником платы отрезком тонкого провода. Со стороны монтажа плату можно закрыть пластмассовой или металлической крышкой.

Налаживание приставки сводится к установке границ диапазона перестройки частоты гетеродина. Поскольку значение промежуточной частоты (ПЧ) в системе низкое, диапазон перестройки гетеродина практически соответствует диапазону принимаемых частот. Поэтому для контроля частоты можно использовать обыкновенный УКВ приемник, имеющий оба диапазона. Его антенну располагают как можно ближе к работающей приставке и, перестраивая частоту гетеродина конденсатором переменной емкости, фиксируют ее УКВ приемником по исчезновению шумов в его динамической головке.

Если диапазон перестройки частоты гетеродина приставки будет смещен в ту или иную сторону, придется изменить параметры катушек L3 (в диапазоне УКВ-1) или L2 (в диапазоне УКВ-2). При смещении диапазона в сторону более высоких частот, нужно добавить несколько витков, а в сторону более низких частот — отмотать или слегка растянуть витки катушки.

По окончании настройки следует покрыть витки катушек слоем эпоксидного клея — это повысит их жесткость и позволит устранить нежелательный так называемый микрофонный эффект.

Затем приставку подключают к приемнику прямого усиления по одной из приведенных схем и настраиваются на радиостанции УКВ диапазона (как было сказано выше, приемник должен быть включен на СВ диапазон с частотой настройки 1,2...1,6 МГц, свободный от вещательных радиостанций). Если прием будет сопровождаться искажениями, их устраняют более плавной подстройкой как приемника, так и приставки, а также подбором резистора R1 меньшего сопротивления. Вообще, на время настройки R1 лучше заменить подстроечным резистором, а после определения получившегося сопротивления установить вместо него постоянный резистор.

Следует отметить, что при большой насыщенности радиостанциями УКВ диапазонов, характерной, например, для Москвы, прием некоторых из них может сопровождаться помехами со стороны других радиостанций. Устраняют эти помехи перестройкой приемника на другую частоту диапазона.

Приставка работает от напряжения 6...9 В и потребляет небольшой ток — 1...2 мА. При меньшем напряжении гетеродин приставки будет работать неустойчиво.

При желании приставку можно настроить для приема звукового сопровождения передач телевидения.

Если в приемнике прямого усиления общим является плюсовой провод питания, то соответственно изменяют и распайку питающих проводников приставки. В случае же, когда входной контур приемника будет соединен с плюсовым проводом питания, из приставки допустимо исключить конденсатор C8. ■

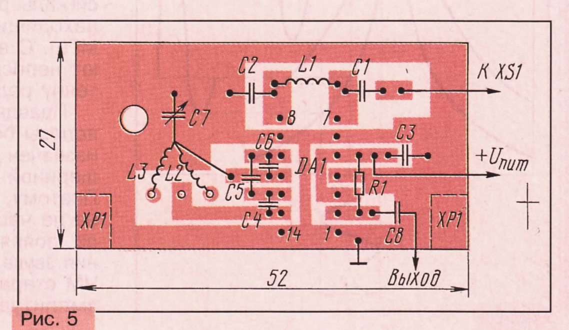


Рис. 5

АВТОСТОРОЖ С УПРАВЛЕНИЕМ ПО ИК КАНАЛУ

О. ДОЛГОВ, г. Москва

В свое время журнал “Радио” рассказал о комплекте микросхем для построения систем охраны с инфракрасным (ИК) каналом связи между приемником и передатчиком (“Радио”, 1994, № 10-12). К сожалению, серийное производство этих микросхем так и не было налажено. Тем не менее весьма совершенное охранное устройство с ИК каналом можно собрать на доступных микросхемах.

У традиционных автомобильных охранных устройств с потайным тумблером, коммутирующим питание сторожа (такие конструкции неоднократно были описаны в журнале) только одно достоинство — сравнительная простота. В эксплуатации они не очень удобны, секретность невысока, чем успешно пользуются хоть сколько-нибудь опытные угонщики.

Поэтому сейчас большое распространение получают сторожевые устройства, которыми владелец управляет (переводит в режим охраны и обратно) дистанционно. Такой сторож представляет собой электронную пару замок-ключ. Команда, открывающая замок, поступает от ключа дистанционно либо по радиоканалу, либо по инфракрасному, либо по индукционному.

Применение ИК канала связи между замком и ключом обеспечивает весьма высокую защищенность системы охраны, но уменьшает максимальную дальность связи до нескольких метров.

Предлагаемый вниманию читателей автосторож с ИК управлением имеет 32768 вариантов кода (15 варьируемых двоичных разрядов). Кому-то это может показаться недостаточным, особенно в сравнении с системой на специализированных микросхемах [1]. Число кодовых комбинаций нетрудно и увеличить, но это привело бы к усложнению конструкции. Учитывая хорошую защищенность системы от подборки и регистрации кода, секретность можно считать вполне достаточной.

Конструктивно сторож состоит из двух узлов — ключа и замка. Ключ выполнен в виде миниатюрного, носимого в кармане пластмассового пенала, в торце которого смонтирован излучающий ИК диод. Замок представляет собой довольно сложный электронный блок, устанавливаемый на автомобиль и обеспечивающий беспрепятственное пользование машиной владельцу ключа.

Для передачи команды излучатель ключа направляют на фотоприемник замка и нажимают на кнопку “Команда”. Если замок находился в сторожевом режиме (“закрыто”), он переходит в исходное состояние (“открыто”) и наоборот. При попытке войти в салон, когда замок “закрыт”, зазвучит сигнал тревоги.

Сторож оснащен защитой от подборки кода посторонним лицом (антисканер). После третьей попытки подобрать код включается тревожная сигнализация.

Схема ключа показана на рис. 1. Кодовую ИК посылку диод излучает при нажатии на кнопку SB1 “Команда”. Информация в посылке выражена последовательным двоичным кодом, причем единице соответствует наличие излучения, а нулю — его отсутствие.

Время, отведенное на передачу кодокомбинации, разделено на 17 равных интервалов (знакомест). В первом всегда должна быть единица — это стартовый импульс. Девятый интервал (0) оставлен без использования — в этот момент заканчивается цикл работы одного счетчика (DD3) и начинается цикл работы другого (DD4). Остальные 15 знакомест — информационные. Принципиально аналогичная система кодирования подробно описана в [2].

С нажатием на кнопку SB1 на микросхемы ключа поступает питание от батареи GB1. Начинает работать с частотой $f_{такт}$=32 768 Гц тактовый кварцованный генератор, собранный на элементах DD1.1 и DD1.2. Одновременно дифференцирующие цепи R2C1 и R3C2 формируют импульсы, обнуляющие счетчики DD2 и DD3, DD4 соответственно.

Счетчик DD2 делит тактовую частоту на 16. Необходимость деления частоты вызвана трудностями обеспечения синхронной работы кодера (шифратора) ключа и декодера (дешифратора) замка. Кодовую последовательность формируют десятичные счетчики-дешифраторы DD3, DD4 вместе с набором диодов VD1—VD9. Каждому выходу 1—8 счетчиков соответствует свой разряд (знакоместо) в кодокомбинации. Наличие диода, подключенного к выходу счетчика, означает единицу в соответствующем знакоместе, а его отсутствие — нуль (выход остается свободным). Легко видеть, что установленный в шифраторе код — 10110100001110101. Длительность одного ИК импульса (знакоместа) равна 488 мкс, а всей посылки — менее 8,3 мс. Для смены кода надо изменить порядок расположения диодов в шифраторе.

В исходном состоянии на входе CN счетчика DD3 низкий уровень, а на таком же входе счетчика DD4 — высокий, поэтому счетчику DD3 разрешена работа, а DD4 — запрещена. После того, как будет сформирована половина кодовой комбинации, на выходе 9 счетчика DD3 возникнет высокий уровень, запрещающий работу счетчика DD3, а на входе CN DD4 высокий уровень сменится низким и счетчик сформирует вторую половину кодовой комбинации.

С появлением высокого уровня на выходе 9 счетчика DD4 снова появляется высокий уровень и на его входе CN. Счетчик прекращает работу — формирование кодокомбинации закончено.

Катоды всех диодов шифратора ключа (VD1—VD9) объединены и подключены к входу усилителя тока, собранного на транзисторах VT1, VT2 и работающего в переключательном режиме. Резистор R7 ограничивает ток диода инфракрасного излучения BI1 (150 мА в импульсе). Выбранный ток обеспечивает небольшую, но вполне достаточную для практики дальность действия ключа — 20...30 см при весьма умеренном потреблении энергии от батареи питания GB1.

Вообще к выбору конкретного кода, тока через излучающий диод (а значит, дальности связи), емкости конденсатора C4 и энергоемкости батареи питания следует подойти очень внимательно. Об этом довольно подробно рассказано в [3].

Схема электронного замка сторожевой системы показана на рис. 2. Фотодиод BL1 принимает ИК импульсы, излучаемые ключом. Компаратор напряжения DA1 (с открытым коллектором) формирует из принимаемого сигнала импульсы прямоугольной формы с амплитудой, равной напряжению питания.

В дежурном режиме, когда входные импульсы отсутствуют, напряжение на

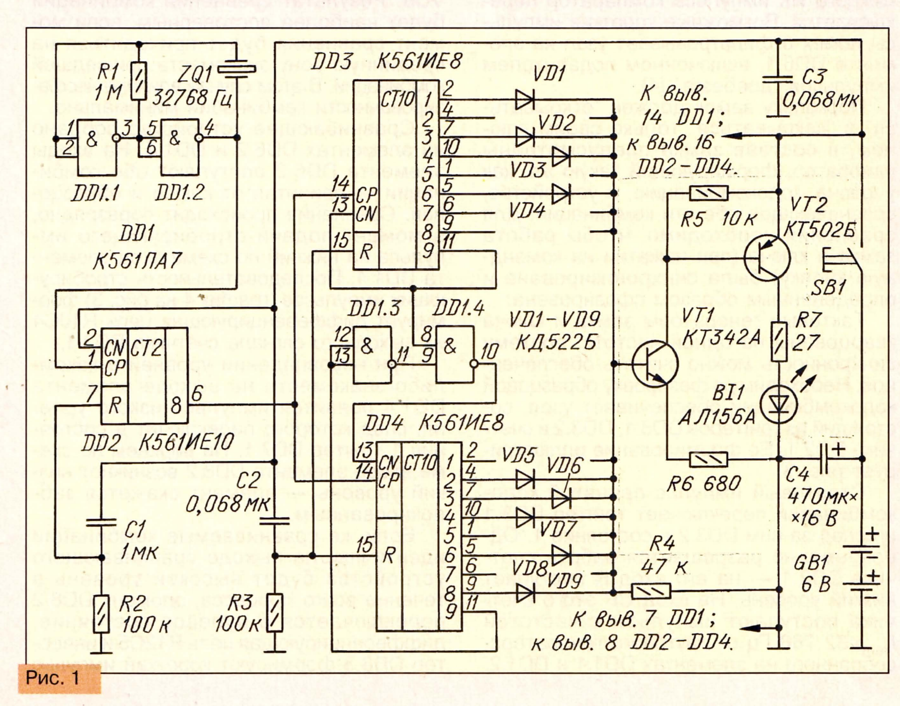


Рис. 1

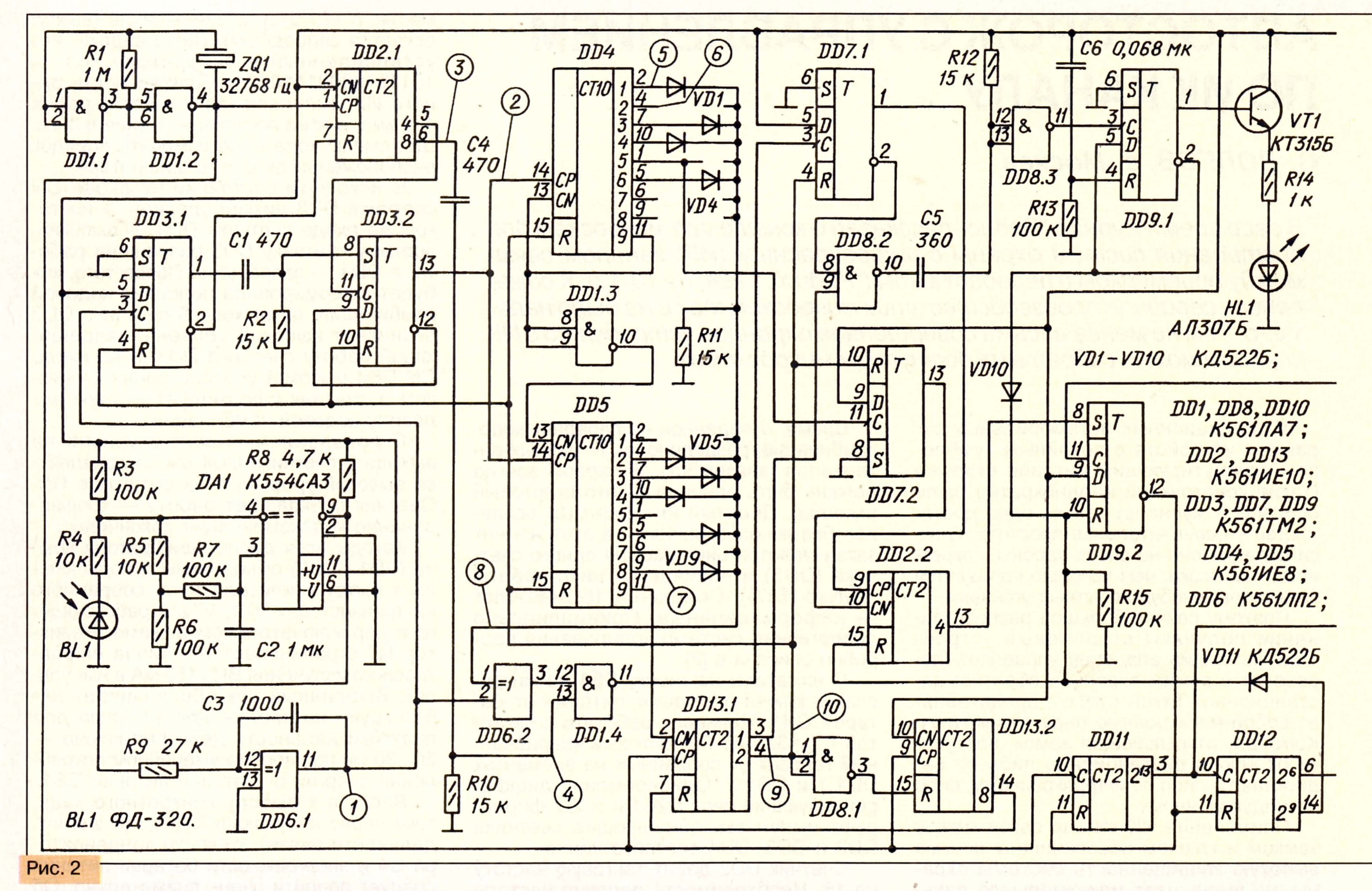


Рис. 2

инвертирующем входе компаратора несколько больше, чем на неинвертирующем, и на выходе компаратора низкий уровень. Постоянное освещение датчика в определенных пределах не оказывает влияния на режим компаратора, так как напряжение на неинвертирующем входе соответственно изменяется.

Постоянная времени цепи R7C2 выбрана значительно большей, чем время кодовой посылки, поэтому с приходом каждого ИК импульса компаратор переключается. Возможные короткие импульсы помех отфильтровывает узел на элементе DD6.1, включенном подавителем импульсов "дребезга" [4].

Поскольку замок должен "открываться" и "закрываться" только своим ключом, в составе замка предусмотрены шифратор, формирующий такую же, как у ключа, кодокомбинацию, и устройство, сравнивающее обе эти комбинации. Для сравнения необходимо, чтобы работа замка и ключа (при нажатии на командную кнопку) была синхронизирована и определенным образом сфазирована.

Тактовые генераторы замка и ключа кварцованы на одной частоте, поэтому синхронность можно считать обеспеченной. Необходимую фазировку образцовой кодокомбинации обеспечивает узел, состоящий из триггеров DD3.1, DD3.2 и счетчика DD2.1. Ее формирование иллюстрирует рис. 3.

Стартовый импульс принятой кодокомбинации переключает триггер DD3.1 и вслед за ним DD3.2 в состояние 1. Одновременно разрешается работа счетчика DD2.1 — на его вход R поступает низкий уровень. На вход CP этого счетчика поступают импульсы с частотой $f_{такт}$=32 768 Гц от тактового генератора, собранного на элементах DD1.1 и DD1.2.

Тактовый генератор работает постоянно — это позволяет избежать трудностей, связанных с немгновенностью его запуска. Частота импульсной последовательности на выходе 4 счетчика DD2.1 равна $f_{такт}/8$, триггер DD3.2 делит ее еще на два. Частота импульсов на выходе 8 счетчика DD2.1 — $f_{такт}/16$.

Образцовую кодокомбинацию формирует шифратор, собранный на счетчиках DD4, DD5, элементе DD1.3 и диодах VD1-VD9. Результат сравнения комбинаций будет наиболее достоверным, если момент сравнения будет приходиться на срединную зону знакоместа пришедшей комбинации. В этом случае влияние несфазированности комбинаций минимально.

Сравнивающее устройство собрано на элементах DD6.2 и DD1.4. На входы элемента DD6.2 поступают обе комбинации — принятая от ключа и образцовая. Сравнение происходит поразрядно, в момент подачи стробирующего импульса на нижний по схеме вход элемента DD1.4. Последовательность стробирующих импульсов (график 4 на рис. 3) формирует дифференцирующая цепь R10C4 из выходного сигнала счетчика DD2.1.

При несовпадении уровней в каком-либо знакоместе на выходе элемента DD1.4 появится импульс низкого уровня, спад которого переключит в состояние 1 триггер DD7.1. На верхнем по схеме входе элемента DD8.2 возникнет низкий уровень — элемент окажется заблокированным.

Если же сравниваемые комбинации идентичны, на выходе сравнивающего устройства будет высокий уровень в течение всего процесса, элемент DD8.2 переключается в нулевое состояние, дифференцирующая цепь R12C5 и инвертор DD8.3 формируют короткий импульс высокого уровня, переключающий триггер DD9.1 из одного состояния в другое.

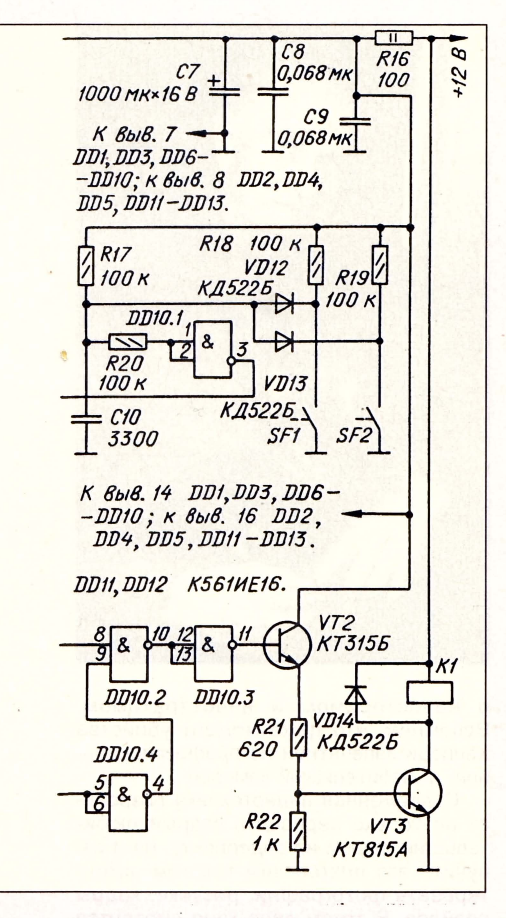
По окончании процесса сравнения на входе CN счетчика DD13.1 появляется высокий уровень с выхода 9 счетчика DD5 образцового шифратора и разрешает работу счетчика DD13.1. Первый же тактовый импульс с генератора, поступивший на вход CP счетчика, вызовет появление импульса высокого уровня на выходе 1.

Образцовый шифратор DD4, DD5, сравнивающее устройство DD6.2, DDD1.4, узел управления на триггерах DD3.1, DD3.2 и счетчике DD2.1, выходной логический узел DD7.1, DD8.2 и узел обнуления DD13.1, DD13.2 образуют дешифратор замка.

Через короткое время после появления высокого уровня на выходе 1 счетчика DD13.1 такой же уровень возникнет на его выходе 2 и приведет в исходное состояние триггеры DD3.1, DD3.2, DD7.1, DD7.2 и счетчики DD4, DD5. Нулевой уровень с выхода 9 счетчика DD5 снова запретит работу счетчику DD13.1, а низкий уровень с выхода элемента DD8.1 разрешает работу счетчика DD13.2. Как только на выходе 8 этого счетчика появится высокий уровень, счетчик DD13.1 будет обнулен, высокий уровень с выхода элемента DD8.1 обнулит счетчик DD13.2 и будет удерживать его в этом состоянии. С этого момента система готова к обработке очередной команды.

Триггер DD9.1, работающий в счетном режиме, при включении питания устанавливается в нулевое состояние. Транзистор VT1 закрыт, светодиод HL1 выключен. Этот режим соответствует "открытому" замку.

Первая же команда ключа сформирует импульс на входе C триггера DD9.1,



который переключит триггер, включится светодиод — замок "закроется". Следующая команда ключа снова "откроет" его. Если питание на сторож подано постоянно (например, в нем есть резервный источник), цепь R13C6 можно изъять, соединив вход R триггера DD9.1 с общим проводом.

Сигналы с выходов триггера DD9.1 используют для управления системой тревожной сигнализации, выполненной по одной из распространенных схем, или собирают специальное исполнительное устройство с требуемыми характеристиками. Я применил в замке несложный исполнительный узел, работающий совместно с датчиками дверей автомобиля. При срабатывании этого узла звучат короткие тревожные сигналы с частотой повторения 2 Гц. Спустя 32 с сигнал выключается, а еще через 32 с звучит вновь. Этот цикл повторяется три раза, после чего система переходит в дежурный режим независимо от положения дверей.

В положении замка "открыто", когда триггер DD9.1 находится в состоянии 0, единичный уровень с инверсного выхода этого триггера, поступая через диод VD10 на вход R триггера DD9.2, удерживает его в состоянии 0. Таким образом, открывание дверей не приводит к сигналу тревоги.

Когда же замок переведен в положение "закрыто" (включен светодиод HL1), замыкание любой пары контактов SF1 или SF2 переключит триггер DD9.2 в состояние 1, низкий уровень с его выхода разрешит работу счетчиков DD11 и DD12. То же произойдет и при срабатывании антисканера (о нем будет сказано ниже). На счетный вход C счетчика DD11 поступают импульсы от тактового генератора. С выхода 2^{13} счетчика импульсы с частотой следования 2 Гц поступают на вход C счетчика DD12 и элемента DD10.2. Усилитель тока собран на транзисторах VT2 и VT3, работающих в переключательном режиме. Нагрузкой усилителя служит реле K1, контакты которого управляют работой реле сигнала автомобиля.

Через 32 с на выходе 2^{6} счетчика DD12 низкий уровень сменится высоким и прохождение сигнала частотой 2 Гц через элемент DD10.2 будет запрещено на следующие 32 с. После этого элемент DD10.2 откроется снова на 32 с. Таким образом будут сформированы три пачки звуковых тревожных сигналов. Через (32+32)x3 с на выходе 2^{9} счетчика DD12 появится высокий уровень, который немедленно переключит триггер DD9.2 — сторож вернется в сторожевой режим.

Система антисканирования выполнена на триггере DD7.2 и счетчике DD2.2. Фронт импульса с выхода 5 счетчика DD4 переключает триггер DD7.2 в состояние 1, разрешая тем самым работу счетчика DD2.2. Если три первых знакоместа (не считая стартового) "чужого" кода случайно оказались верными, то счетчик DD2.2 учтет импульс, поступивший с прямого выхода триггера DD7.1 при его переключении в момент первого же несоответствия кодов.

Следующая подобная команда от "чужого" ключа увеличит состояние счетчика еще на единицу. После четвертой попытки на выходе 4 счетчика DD2.2 появится высокий уровень — начнется серия тревожных звуковых сигналов.

Если "чужой" код неверен уже в начальных знакоместах, запрещающий сигнал на счетчик DD2.2 с триггера DD7.1 поступит раньше, чем с выхода 5 счетчика DD4. Счетчик будет заблокирован, его состояние не изменится. Такой алгоритм позволяет повысить защищенность системы от ложных срабатываний при попадании на фотоприемник случайных световых сигналов. Для этого необходимо, чтобы хотя бы в одном из трех первых знакомест кода был нуль.

Устанавливать счетчик DD2.2 на число попыток, меньшее трех, не следует, поскольку не исключено, что владельцу придется открывать замок в условиях сильной внешней освещенности, со слишком большого расстояния или при разряженной батарее питания в ключе. В этих случаях могут быть сбои в опознании "своего" кода.

Когда замок открыт, высокий уровень с инверсного выхода триггера DD9.1 удерживает счетчик DD2.2 и триггер DD9.2 в нулевом состоянии — антисканер выключен.

В ключе использована батарея питания, состоящая из двух гальванических литиевых элементов, например CR2032, или им подобных. Годится готовая батарея 2БЛИК-1. Инфракрасный излучатель АЛ156А можно заменить на АЛ147А.

В замке вместо фотодиода ФД-320 подойдет ФД-263, но при этом несколько уменьшится чувствительность фотоприемника. Реле K1 — любое автомобильное [5] или общего назначения на напряжение срабатывания 6...9 В и допустимый ток контактов не менее 300 мА (например РЭС34).

Напоминаем, что входы неиспользуемых элементов следует соединить с общим проводом.

При монтаже автосторожа на автомобиле фотодиод BL1 располагают возможно ближе к стеклу, причем желательно, чтобы ось линзы фотодиода была перпендикулярна плоскости стекла. Светодиод HL1 можно разместить в любом месте, где его хорошо видно. Электронный блок должен быть установлен в труднодоступном месте. Провод от фотоприемника к блоку необходимо экранировать.

Следует иметь в виду, что в ясный день, если солнечные лучи попадают прямо на фотодиод, управление системой может быть затруднено. В этом случае

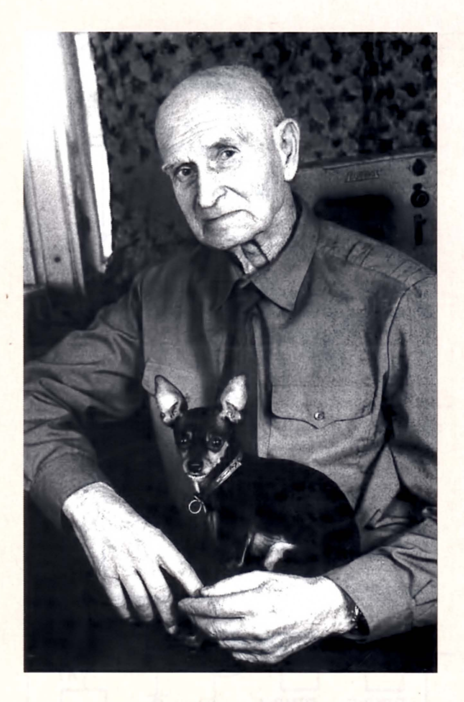
(Окончание см. на с. 47)

Выход 1 DD4 (стартовый)
Выход 2 DD4
Выход 8 DD5

Рис. 3

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ПЕРЕЗАПИСЬ С КИНО- НА ВИДЕОЛЕНТУ

А. ВОДАР, пос. Салтыковка Московской обл.



Знакомьтесь: Александр Александрович Водар, сын А. В. Водара, о котором рассказывалось в «Радио», 1997, № 5. Родился он в 1908 г. в г. Батуми. Уже в пятилетнем возрасте увлекся техникой, когда отец привез из Германии подарок — детскую электрическую железную дорогу. Отец стал первым учителем, приобщившим сына к электротехнике. Под его руководством проводились первые занимательные опыты, раскрывающие «секреты» электрического тока. А далее пошли самостоятельные «исследования» в лаборатории, сооруженной на чердаке дома, где жила семья.

В начале 20-х годов пришло увлечение радиоэлектроникой. Семья к этому времени жила в подмосковном Ногинске. На собранный детекторный приемник удавалось принимать передачи не только из Москвы, но и из Ставрополя и многих других удаленных городов. А когда при помощи отца в арсенале начинающего радиолюбителя появились радиолампы, были построены приемники прямого усиления и супергетеродин, обладающие значительно большей чувствительностью по сравнению с детекторным.

После окончания средней школы — работа электриком (электрификация частных домов в Ногинске и Салтыковке) и киномехаником, чтобы можно было на заработанные деньги приобретать нужные для постройки конструкций детали и инструмент.

По словам Александра Александровича, немалую помощь в радиолюбительском творчестве ему оказывал журнал «Радиофронт» (так назывался наш журнал до Великой Отечественной войны). Журнал «Радио» Александр Александрович читает до сих пор. Публикации журнала порождали новые направления в любительстве: оптическая, механическая и магнитная звукозапись, телевидение и видеотехника. Конечно, развитию увлечений способствовало и образование (после средней школы — техникум связи и институт связи, который, кстати, удалось одолеть за три года), а позже — работа в Астрономическом институте им. П. К. Штернберга и в специальном КБ.

А увлечений, помимо электротехники и радиоэлектроники, было немало: кино, авто, мото, моторные лодки... Каждая новая разработка и изготовленная или модернизированная конструкция умножали умение и знания.

Александру Александровичу 89 лет, из которых более 80 лет он живет счастливой жизнью увлекающегося человека. Его дом — большая мастерская, в которой удается творить интересные поделки, порою предельно простые. Сегодня — рассказ об одной из них.

А еще у него немало оригинальных задумок, которые он мечтает воплотить в жизнь, поскольку твердо уверен в том, что удастся отметить 100-летний юбилей.

Крепкого здоровья Вам, Александр Александрович, радости в творчестве и успехов в осуществлении задуманного!

Более семи десятилетий назад наиболее заядлые фотолюбители мечтали, чтобы мгновения, которые они запечатлевали, можно было потом «оживлять». Стали появляться самодельные кинокамеры, позволявшие снимать на 35-миллиметровую киноленту, разрезанную пополам.

После Великой Отечественной войны из Германии понавезли любительскую 16- и 8-миллиметровую киноаппаратуру. Для нее использовали широкую аэрофотоленту, разрезаемую с помощью самодельных приспособлений на полосы нужной ширины и перфорируемую на переделанных для этих целей швейных машинах.

Еще позже появилась отечественная любительская киноаппаратура, давшая толчок массовому увлечению домашним кино. Однако с появлением видеотехники интерес к нему несколько поубавился. Сегодня просмотр немых кинофильмов под треск проектора уже кажется архаичным. Хотя на многих из них запечатлены уникальные кадры о родных и близких, о первых шагах детей и внуков, о неповторимом и невозвратимом. Вспомним, что даже момент убийства Кеннеди запечатлен не профессиональной, а любительской камерой.

Современная видеотехника позволяет не только переснять старый любительский фильм на видеоленту, но и озвучить его дикторским текстом, вмонтировать фотографии, рисунки, кадры слайдов. В таком виде кино смотрится намного интереснее.

Для подобной работы достаточно иметь самую скромную видеокамеру и видеомагнитофон.

Но и это не все. Для облегчения процесса перезаписи не обойтись без специального приспособления, которое можно соорудить буквально из подручных материалов. Основа приспособления — подставка размерами 100x500 мм из фанеры толщиной 10...12 мм (рис. 1). На одном ее конце сверлят два отверстия, в которых укрепляют во время работы стенку из такой же фанеры размерами 200x300 мм, а на другом конце — приспособление с зажимным винтом для установки видеокамеры. В середине основания расположены отверстия и крепежный болт, позволяющие устанавливать общеизвестное устройство для смены слайдов. Снизу к основанию крепят ножки высотой 15...20 мм.

Как показала практика, лучшим экраном является лист бумаги, применяемой при ксерокопировании, согнутый пополам и надетый на стенку (рис. 2). У конца подставки устанавливают проектор так, чтобы кинокадр захватывал весь экран. Рядом с проектором, но не далее 1 м от экрана, размещают видеокамеру и направляют ее объектив с таким расчетом, чтобы границы воспроизводимого на экране телевизора изображения были немного меньше границ кадра на экране. Комнатный свет выключают и включают за экраном светильник, слабый свет которого не должен попадать на объектив видеокамеры и не мешать пересъемке. Запустив проектор, сделайте проб-

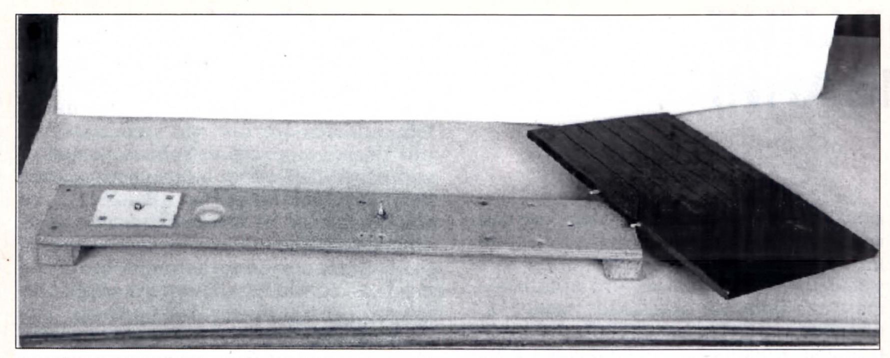


Рис. 1

ную запись, проверяя фокусировку проектора по изображению на экране телевизора. Автоматическую фокусировку видеокамеры выключают, фокус настраивают вручную.

Если используемый видеомагнитофон имеет режим «INSERT», можете тотчас начать пересъемку кинофильма на видеоленту, оставив на ней место для названия фильма. Если же такого режима нет, то после вписанного впоследствии заголовка на видеоленте запишется неприятная пачка белых полос. Чтобы избежать этого, запись нужно делать строго последовательно, не пытаясь вносить в нее какие-либо коррективы.

Скорость проектора нужно отрегулировать вручную по устойчивости изображения. Однако следует учесть, что по мере прогрева проектора во время работы вязкость смазочного масла понижается, а скорость и число кадров в секунду увеличиваются. Поэтому разумно перед пересъемкой дать проектору поработать 10...15 мин с включенной лампой для установления теплового режима.

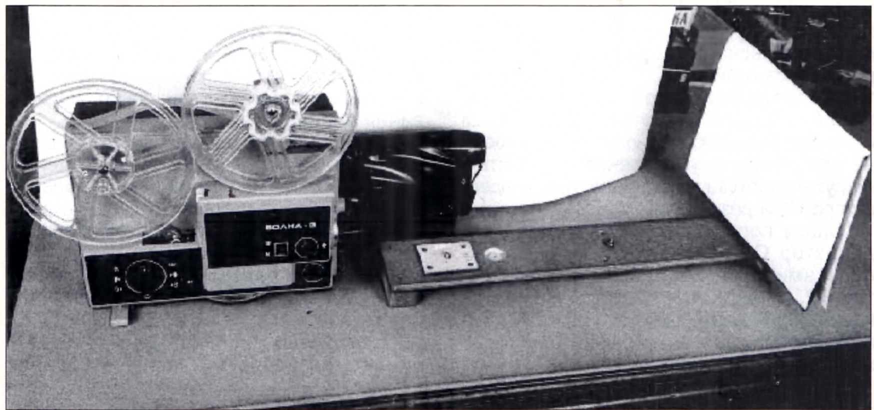


Рис. 2

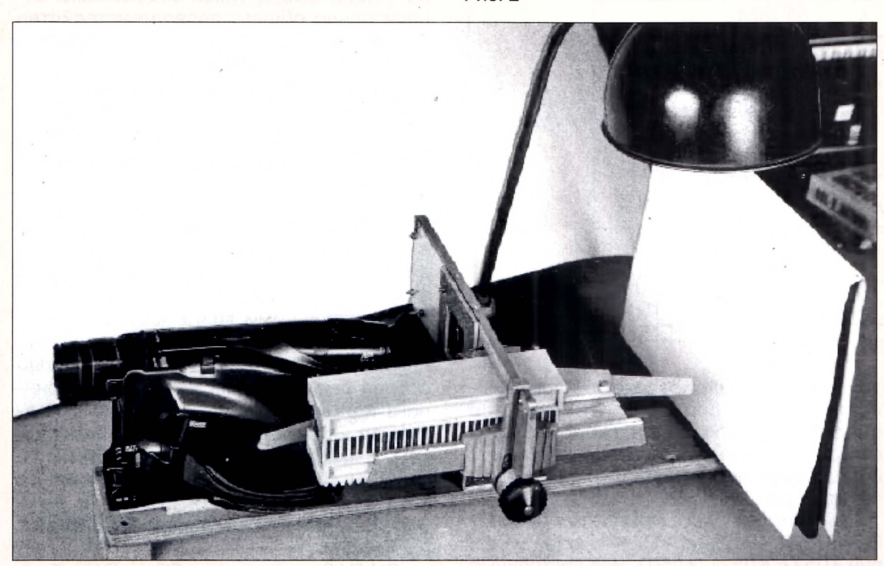


Рис. 3

Для пересъемки слайдов на подставке укрепляют видеокамеру и устройство для смены слайдов в рамках, располагая кадровое окно устройства возможно ближе к объективу видеокамеры (рис. 3). Лист бумаги — экрана, который теперь будет выполнять роль отражателя, освещают ярким светом настольной лампы. Для каждого слайда видеокамеру включают на 5...7 с.

Если есть желание получить на видеоленте эффект ночного снимка, ослабьте освещенность экрана, контролируя результат по экрану телевизора. При наличии в видеокамере выключателя автоматики светочувствительности, воспользуйтесь им.

Чтобы переснять фотографии, иллюстрации из книг, титры, нужно расположить приспособление с видеокамерой вертикально (рис. 4). На стенку приспособления кладут иллюстрацию и прижимают ее толстым стеклом. По экрану телевизора следят, чтобы не было бликов. Лучшее освещение в этом варианте — настольными лампами, свет которых направлен с двух сторон под углом 60° к плоскости оригинала.

Необходимая деталь каждого фильма — титры. Их можно рисовать вручную, но удобнее применить детскую пластмассовую азбуку. Хороший фон для таких надписей — лист фанеры, зачищенный мелкозернистой наждачной бумагой и окрашенный черной тушью. С таким фоном получается изображение матовой, не бликующей поверхности.

При съемке титров отключают автоматику светочувствительности камеры и ослабляют освещенность оригинала настолько, чтобы структура фона не прорабатывалась и не была видна на экране телевизора, а буквы в такой же степени оказались пересвеченными.



Рис. 4

Закончив пересъемку, не спешите выбрасывать старые киноленты. Пройдет какое-то время, вы приобретете мастерство и опыт в пересъемке кинофильмов и, возможно, в вашем распоряжении появится совершенная аппаратура. Вот тогда-то наверняка захочется повторить работу с большим искусством и на более высоком техническом уровне. ■

ПЛАВНОЕ ЗАЖИГАНИЕ ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ

Д. ПАНКРАТЬЕВ, г. Ташкент

Устройство обеспечивает защиту осветительной лампы от бросков тока в момент включения и плавный разогрев ее нити накала, а также регулировку максимальной мощности нагрузки. Преимущество его перед некоторыми подобными, например, опубликованными в [1, 2] — простота, сочетающаяся с достаточно высокой надежностью.

За основу (см. схему) взят способ фазоимпульсного управления тринистором, описанный в [3]. Принцип действия такого устройства хорошо известен читателям "Радио", а потому рассмотрим подробно лишь работу вновь вводимой цепи автоматического управления мощностью нагрузки, состоящую из диода VD4, конденсатора C1 и резисторов R2, R3.

Сразу после включения в сеть конденсатор C1 начинает заряжаться импульсами тока, текущего через резистор R2, диод VD4 и резистор R3. Пиковое значение напряжения в точке А пока недостаточно для открывания однопереходного транзистора VT1, поэтому он закрыт, закрыт, естественно, и тринистор VS1. В это время ток через нагрузку EL1 не протекает. По мере зарядки конденсатора C1 значение импульсного напряжения в точке А увеличивается. Когда она достигает порога открывания транзистора, конденсатор C1 начинает разряжаться через его переход эмиттер-база 2, в результате чего на управляющий электрод тринистора поступают открывающие его короткие импульсы.

Мощность, рассеиваемая в нагрузке, определяется фазовым сдвигом между управляющим импульсом и началом периода анодного напряжения тринистора, а также частотой следования управляющих импульсов, поскольку в начале процесса один импульс формируется за несколько периодов сетевого напряжения. Эти два параметра, определяющие функционирование тринистора, зависят от скорости зарядки конденсатора C2, т. е. от пикового напряжения в точке А и сопротивления введенной части переменного резистора R4. По мере зарядки конденсатора C1 (спустя 1...2 с) средний ток, протекающий через диод VD4, уменьшается настолько, что в дальнейшем эта цепь не оказывает заметного влияния на работу устройства. Максимальная мощность, поступающая в нагрузку, определяется суммарным сопротивлением резисторов R2 и R4 и может составлять примерно 5...90 % от номинальной мощности нагрузки. Как показывает практика, такого диапазона регулировки мощности для ламп накаливания вполне достаточно.

Резистор R7 предназначен для разрядки конденсатора C1 после отключения нагрузки от сети. Устройство целесообразно дополнить герконом SF1, ускоряющим разрядку этого конденсатора, а управляющий его контактами магнит механически связать с выключателем SA1. Резистор R8 ограничивает ток через геркон.

Устройство произвольной конструкции можно собрать в корпусе сравнительно небольших размеров. При мощности нагрузки более 100 Вт тринистор следует установить на теплоотвод, а выпрямительный мост VD1 заменить более мощным, например, собранным на четырех диодах Д245.

Тринистор КУ201Л заменим на КУ201К, М, КУ202Л—Н. Диод VD4 — любой из серий КД522, КД521, КД503. Все постоянные резисторы — МЛТ, переменный резистор R4 —СП3-4а. Конденсатор C1 — оксидный К50-6, C2 — любой малогабаритный.

В связи с тем, что устройство имеет непосредственный контакт с сетью, вал переменного резистора R4 должен быть снабжен ручкой из изоляционного материала.

Безошибочно собранное устройство налаживания не требует.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Бжевский Л.** Светорегулятор с выдержкой времени. – Радио, 1989, № 10, с. 76.

2. **Леонтьев А., Лукаш С.** Регулятор напряжения с фазоимпульсным управлением. – Радио, 1992, № 9, с. 43, 44.

3. **Фишер Э., Гетланд Х. Б.** Электроника – от теории к практике. – М.: Энергия, 1980, с. 71, 72.

ОБМЕН ОПЫТОМ

Интегральные стабилизаторы напряжения серии КР142, широко применяемые в различных стабилизированных источниках питания, не всегда пригодны для лабораторных блоков питания. Объясняется это тем, что у большей части таких устройств выходное напряжение нерегулируемое, а если микросхема регулируемая, например КР142ЕН12, то нижний предел ее выходного напряжения ограничивается на уровне 1,2 В, что для лабораторного блока питания окажется слишком большим. Кроме того, микросхемы этой серии имеют, как правило, систему защиты по току, значение которого (1...1,5 А) может быть слишком велико.

Оптимальные параметры лабораторного блока питания, удовлетворяющего интересы радиолюбителя,следующие: выходное напряжение, регулируемое от 0 до 15...20 В, максимальный ток нагрузки — 1...1,5 А, плавная установка тока срабатывания защиты в пределах 0,02...1 А, а также возможность работы в режиме стабилизации тока.

Схема возможного варианта блока питания с такими параметрами приведена на рис. 1. В основе его работы — зависимость стабилизируемого напряжения от напряжения на общем выводе микросхемного стабилизатора серии КР142. Обычно это свойство используют лишь как средство повышения стабилизируемого напряжения. Для этого, включая стабилитроны или резисторы, на общий вывод такой микросхемы относительно общего провода устройства подают постоянное напряжение. Но если на этот вывод подавать как плюсовое, так и минусовое напряжения, то стабилизируемое напряжение удастся регулировать от нуля до максимально возможного для используемой микросхемы.

В описываемом блоке питания источником плюсового и минусового напряжений служит двуполярный выпрямитель, в состав которого входят сетевой трансформатор T1 со средним выводом во вторичной обмотке и диодный мост VD1 с фильтрующими конденсаторами C1, C2. На ОУ DA1, параметрических стабилизаторах напряжения VT1VD2 и VT2VD3 собран регулируемый источник постоянного напряжения, выход которого подключен к общему выводу стабилизатора DA3 с напряжением стабилизации 9 В. Изменяя резистором R2 напряжение на его входе от +7,5 В до –9 В, можно регулировать выходное напряжение блока от 0 до 16,5 В.

ОУ DA2 и резисторы R6 — R10 образуют узел защиты по току. Одновременно они вместе с ОУ DA1 и DA3 выполняют функцию стабилизатора выходного тока. Резистор R10, включенный в общий провод устройства, служит датчиком. Действующее на нем напряжение поступает на неинвертирующий вход ОУ DA2, а на его инвертирующий вход — образцовое напряжение, которое снимается с переменного резистора R7. Этим резистором и устанавливают максимальное значение выходного тока блока питания. Если ток, потребляемый нагрузкой, не превышает установленного порога и напряжение на резисторе R10 больше, чем на движке резистора R7, то на выходе ОУ DA2 будет положительное напряжение, близкое по значению к питающему (20 В). В этом случае диод VD4

ЛАБОРАТОРНЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ

И. АЛЕКСАНДРОВ, г. Курск

Характерная особенность сетевого блока питания, предлагаемого автором этой статьи, заключается в нетрадиционной схемотехнике его построения. Редакцию интересует мнение читателей об этой публикации. Ждем ваших откликов.

закрыт и светодиод HL2 не горит, напряжение на неинвертирующем входе ОУ DA1 окажется близким к нулю, а на его выходе — соответствующее установленному резистором R2.

Если ток нагрузки превысит установленный порог, на выходе ОУ DA2 появится напряжение отрицательной полярности, диод VD4 откроется и загорится светодиод, сигнализируя о том, что устройство перешло в режим стабилизации тока. Теперь напряжение на неинвертирующем входе ОУ DA1 станет отрицательным, на его выходе оно уменьшится, значит, и выходное напряжение будет уменьшаться до тех пор, пока выходной ток не достигнет значения, установленного резистором R7. При этом устройство перейдет в режим стабилизации тока и будет его поддерживать постоянным. Значение устанавливаемого тока стабилизации может быть в пределах 0,02...1,5 А, но не превышать ток срабатывания защиты самого стабилизатора напряжения DA3.

Для предлагаемого блока питания пригодны многие стабилизаторы напряжения серии К142 или КР142. Надо лишь учитывать, что напряжение $U_{ст}$ стабилитрона VD2 должно соответствовать напряжению стабилизации используемой микросхемы — например, 1,2 В для КР142ЕН12. Для стабилизатора КР142ЕН8А, указанного на схеме, это напряжение равно примерно 9 В.

Напряжение $U_{ст}$ стабилитрона VD3 должно быть равно напряжению, на значение которого планируется увеличивать напряжение стабилизации микросхемы (в описываемом блоке питания применен стабилитрон КС175А, поэтому максимальное выходное напряжение достигнет 16,5 В).

Рис. 2

Максимальное выходное напряжение ограничивается также и параметрами ОУ DA1 и DA2. В нашем случае напряжение питания микросхемы К140УД6 не превышает 20 В, поэтому и выходное напряжение устройства ограничено до 16...17 В.

Полевые транзисторы КП303 (VT1 и VT2) могут быть с индексами Е, Д. Вообще же их можно заменить резисторами сопротивлением по 1 кОм, но тогда несколько повысится уровень пульсаций выходного напряжения. Диодный мост VD1 заменим на любой аналогичный выпрямительный, например, из серии КЦ402, КЦ405, диод VD4 — любым маломощным кремниевым, а светодиоды АЛ307Б (HL1 и HL2) — на АЛ307А—АЛ307В и аналогичные. Оксидные конденсаторы С1 и С2 — К50-6, остальные — КМ, КЛС, К10-17. Переменные резисторы R2 и R7 — СПО, СП4, постоянные — МЛТ, С2-33.

Трансформатор для блока питания — любой конструкции, главное, чтобы он обеспечивал переменное напряжение на каждой половине вторичной обмотки около 16 В при токе нагрузки 1...1,5 А.

Большую часть деталей блока питания монтируют на печатной плате (рис. 2) из одностороннего фольгированного материала. Если необходимые стабилитроны предварительно подобраны, то налаживание устройства сводится, в основном, к подбору резистора R6 такого номинала, чтобы при установке движка резистора R7 в верхнее по схеме положение напряжение на нем было в пределах 1...1,2 В. Возникающее самовозбуждение устраняйте увеличением емкости конденсаторов С3 и С4.

Если режим стабилизации тока не нужен, можно исключить ОУ DA2, светодиод HL2 с диодом VD4, резисторы R5 — R10 и конденсатор С4, а вывод 3 ОУ DA1 соединить с общим проводом устройства. ■

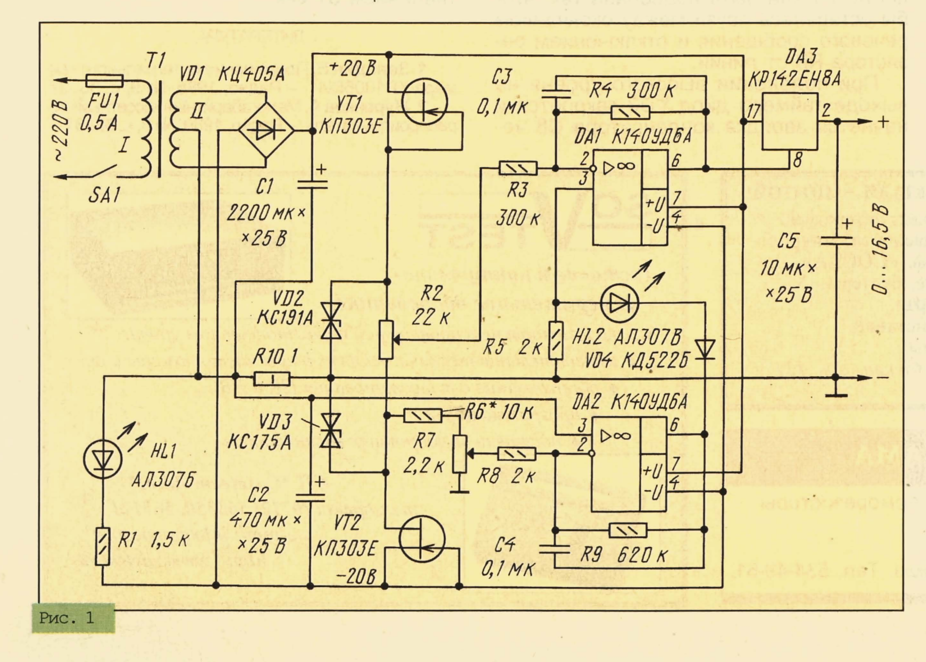


Рис. 1

АВТООТВЕТЧИК, СООБЩАЮЩИЙ ВРЕМЯ

А. ХАРчЕНКО, г. Рыбинск Ярославской обл.

В настоящее время на рынках и в магазинах появились в продаже «говорящие» часы в различном исполнении — наручном и настольном. Их можно применить и в качестве автоответчика, сообщающего время, на ведомственных и офисных мини-АТС.

Для установки автоответчика необходима отдельная телефонная линия, которая будет использоваться только в целях получения информации о текущем времени. Абонент, позвонивший по номеру, соответствующему этой линии, слышит голосовое сообщение «говорящих» часов.

Схема устройства показана на рисунке. Вызывной сигнал из телефонной линии поступает на диодный мост VD1. Через светодиод оптрона U1 начинает протекать ток. Транзистор оптрона открывается и происходит разрядка конденсатора C3 через резистор R3. При появлении низкого уровня (ниже 2/3 напряжения питания) на выводе 2 микросхемы DA1 происходит запуск таймера и на его выходе (вывод 3) возникает высокий уровень [1]. Транзистор VT1 открывается и включает реле K1. Контакты K1.1 подключают к линии резистор R9, и сигнал вызова прекращается.

Таймер DA1 включен в режиме одновибратора. Длительность импульса определяет цепь R5R6R7C4. Эта длительность должна быть подобрана так, чтобы оставалась пауза между окончанием речевого сообщения и отключением резистора R9 от линии.

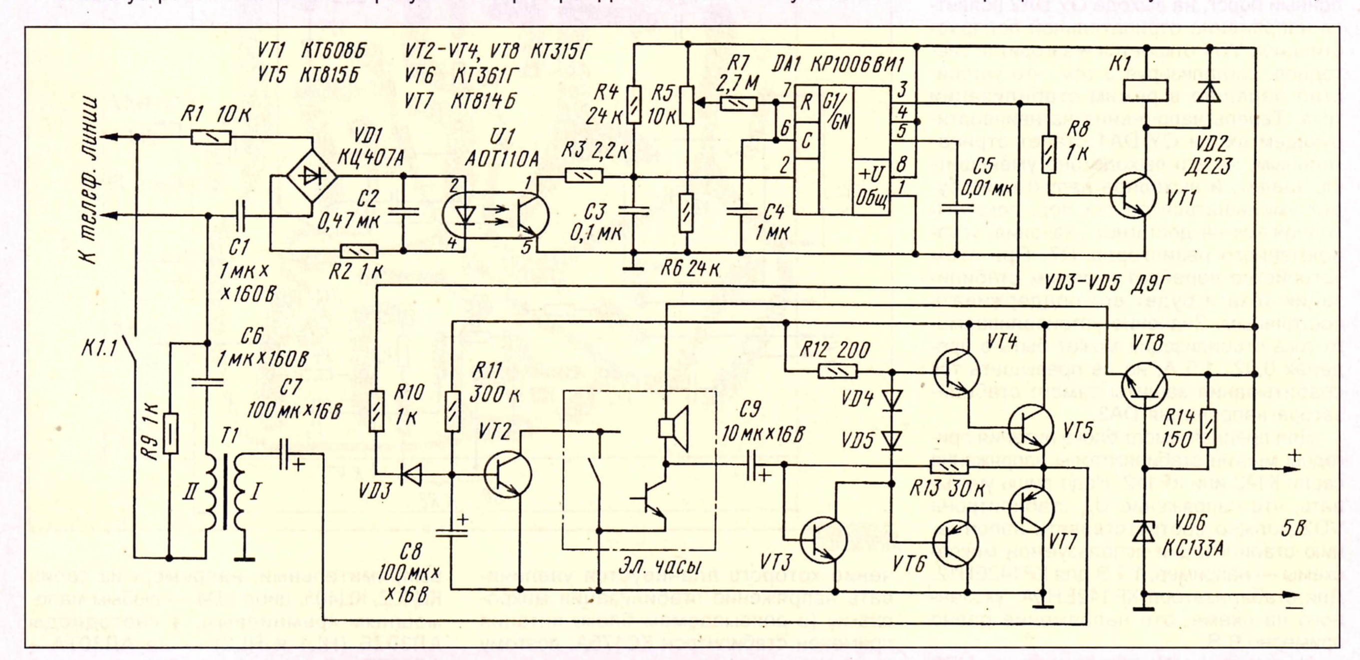
При появлении высокого уровня на выходе таймера диод VD3 закроется и начнется зарядка конденсатора C8 через резистор R11. Цепь R11C8 задает паузу перед «ответом» часов. Затем откроется транзистор VT2 и зашунтирует кнопку «ответа» на часах. С выхода часов звуковой сигнал поступает на усилитель, который собран на транзисторах VT3—VT7. Он подробно описан в [2]. Через трансформатор T1 сигнал с выхода усилителя поступает в телефонную линию.

Когда импульс, формируемый одновибратором, закончится, на выходе DA1 возникнет низкий уровень. В результате транзисторы VT1 и VT2 будут закрыты. Контакты K1.1 отключат резистор R9, и устройство вернется в исходный режим.

Стабилизатор на элементах R14, VD6, VT8 формирует напряжение питания для часов.

Реле K1 – РЭС64А, паспорт РС4.569.724. Трансформатор T1 использован от телефонного аппарата ТА-68. Оптрон U1 можно заменить на АОТ126А.

Динамическую головку в электронных «говорящих» часах нужно отключить, а вместо нее подключить резистор сопротивлением 51 Ом.



ЛИТЕРАТУРА

1. **Зельдин Е.** Применение интегрального таймера КР1006ВИ1. – Радио, 1986, № 9, с. 36, 37.
2. **Журенков А.** Малогабаритный кассетный стереопроигрыватель. – Радио, 1989, № 8, с. 58–61.

ПРОГРАММИРУЕМЫЙ СИНТЕЗАТОР ЧАСТОТЫ

В. СЕМЕНОВ, В. ШЛЕКТАРЕВ, г. Пущино Московской обл.

Вниманию читателей предлагается описание синтезатора частоты до 950 МГц, который может найти применение в качестве генераторов фиксированной или качающейся частоты в измерительной технике, а также в приемной и приемно-передающей аппаратуре. Использование специализированных микросхем намного упрощает изготовление устройства и облегчает работу с ним.

Синтезатор частоты построен на основе двух специализированных микросхем — контроллера КР1830ВЕ751 и однокристального синтезатора частоты КФ1015ПЛ2. Устройство совместно с генератором, управляемым напряжением (ГУН), может быть использовано как:

— генератор частоты в диапазоне 50...950 МГц;

— генератор качающейся частоты;

— генератор в радиоприемных и приемно-передающих устройствах.

Программируемый контроллер позволяет производить:

— непосредственный набор частоты 50...950 МГц и ее индикацию с формированием кода на синтезатор;

— выбор шага сетки частоты — 100 Гц... 1 МГц;

— выбор коэффициента деления опорного генератора микросхемы КФ1015ПЛ2 — 10, 20, 40, 100, 200, 400, 800, 1000;

— набор промежуточной частоты (ПЧ) выше или ниже относительно индицируемой частоты и кратно сетке частот — 100 Гц...900 МГц;

— набор расстройки частоты передатчика выше или ниже частоты приема кратно сетке частот — 100 Гц...900 МГц;

— выбор начальной и конечной частот для режима сканирования по частоте — 50...950 МГц;

— выбор начальной и конечной «строк» памяти для режима сканирования по встроенной памяти частот — 0...9 (0...99 с внешней памятью).

Емкость памяти значений частоты (число «строк» в памяти) — 10 (с внешней памятью — 100).

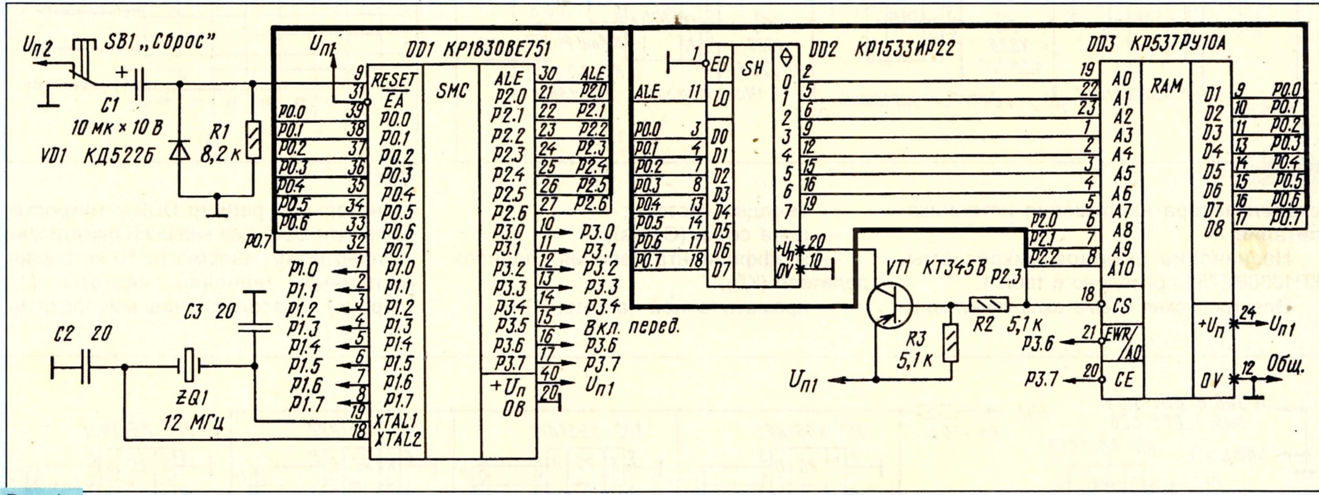


Рис. 1

Таблица 1

№ вывода	Обозначение	Назначение
1–8	P1.0–P1.7	Линии опроса клавиатуры
9	RESET	Сброс
10	P3.0	Данные на синтезатор и ИЖК
11	P3.1	Синхронизация данных на синтезатор и ИЖК
12	P3.2	Строб записи данных на синтезатор
13	P3.3	Управление внешней памятью
14	P3.4	Управление ИЖК
15	P3.5	Управление включением передатчика
16	P3.6	Строб записи внешней памяти
17	P3.7	Строб чтения внешней памяти
18	XTAL1	Цепь кварцевого резонатора
19	XTAL2	Цепь кварцевого резонатора
20	OB	Общий вывод
21–23	P2.0–P2.2	Адресные выходы (к внешней памяти)
24	P2.3	Включение внешней памяти
25–27	P2.4–P2.6	Линии сканирования клавиатуры
30	ALE	Строб записи адреса внешней памяти
31	EA	Подключить к $U_{п1}$
32–39	P0.7–P0.0	Вход/Выход адреса и данных внешней памяти
40	$U_п$	Напряжение питания +5 В

Таблица 2

Шины	P2.6	P2.5	P2.4
P1.0	"2"	"Н.СК."	"Пр./Пер."
P1.1	"3"	"К.СК."	"Скан."
P1.2	"4"	"Тек"	"Бл. Расстр."
P1.3	"5"	"Память"	"Реж. Пер."
P1.4	"6"	"+/–"	"Расстр."
P1.5	"7"	"Забой"	"ПЧ"
P1.6	"8"	"0"	"КД"
P1.7	"9"	"1"	"Сетка"

Время формирования кода новой частоты — 28 мс.

При стабилизированном напряжении питания 5 В устройство потребляет ток 12 мА, с внешней памятью — 14 мА. В дежурном режиме (режим микропотребления) потребляемый ток уменьшается до 15 мкА.

Устройство состоит из контроллера синтезатора, клавиатуры, блока индикации, синтезатора частоты, а также

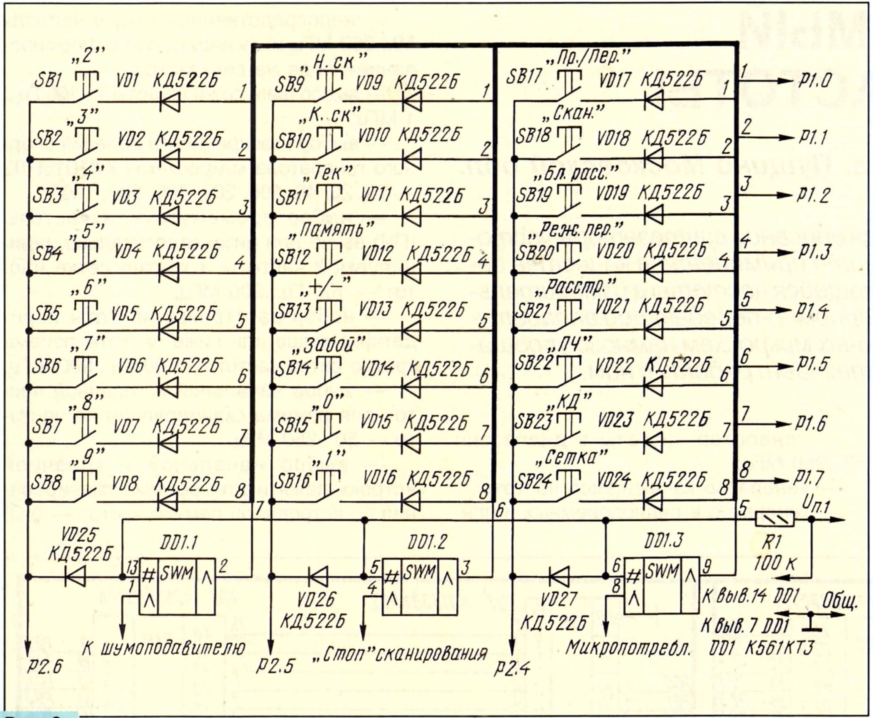


Рис. 2

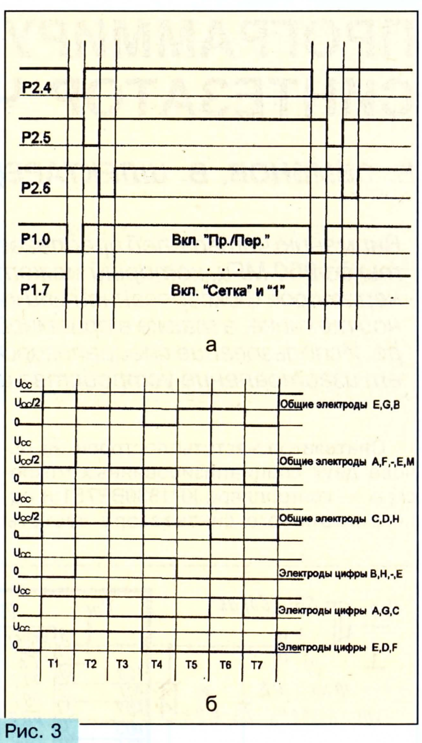


Рис. 3

стабилизатора напряжения источника питания.

Назначение выводов микросхемы КР1830ВЕ751 приведено в табл 1.

Электрическая схема включения контроллера приведена на рис. 1. Основное его назначение — формирование кода для микросхемы синтезатора частоты. Выдача кода на синтезатор осуществляется каждый раз после изменения следующих параметров:

— текущей частоты;

— шага сетки (Сетка);

— коэффициента деления опорного делителя (КД);

— промежуточной частоты (ПЧ);

— расстройки частоты (Расстр.).

Для случая использования расширенной памяти вывод P3.3 микросхемы DD1 (опрашивается контроллером один раз при первом включении питания) соединен с общим проводом и содержит дополнительный регистр DD2 и микросхему памяти DD3. Без внешней памяти контроллер может запомнить 10 установок численных значений частоты (10 «строк»). В этом случае микросхемы DD2, DD3 исключаются, а выход P3.3 DD1 должен быть отсоединен от общей шины. Питание регистра и выбор микросхемы памяти осуществляются только на время обращения к внешней памяти (по сигналу с вывода P2.3 контроллера). ■

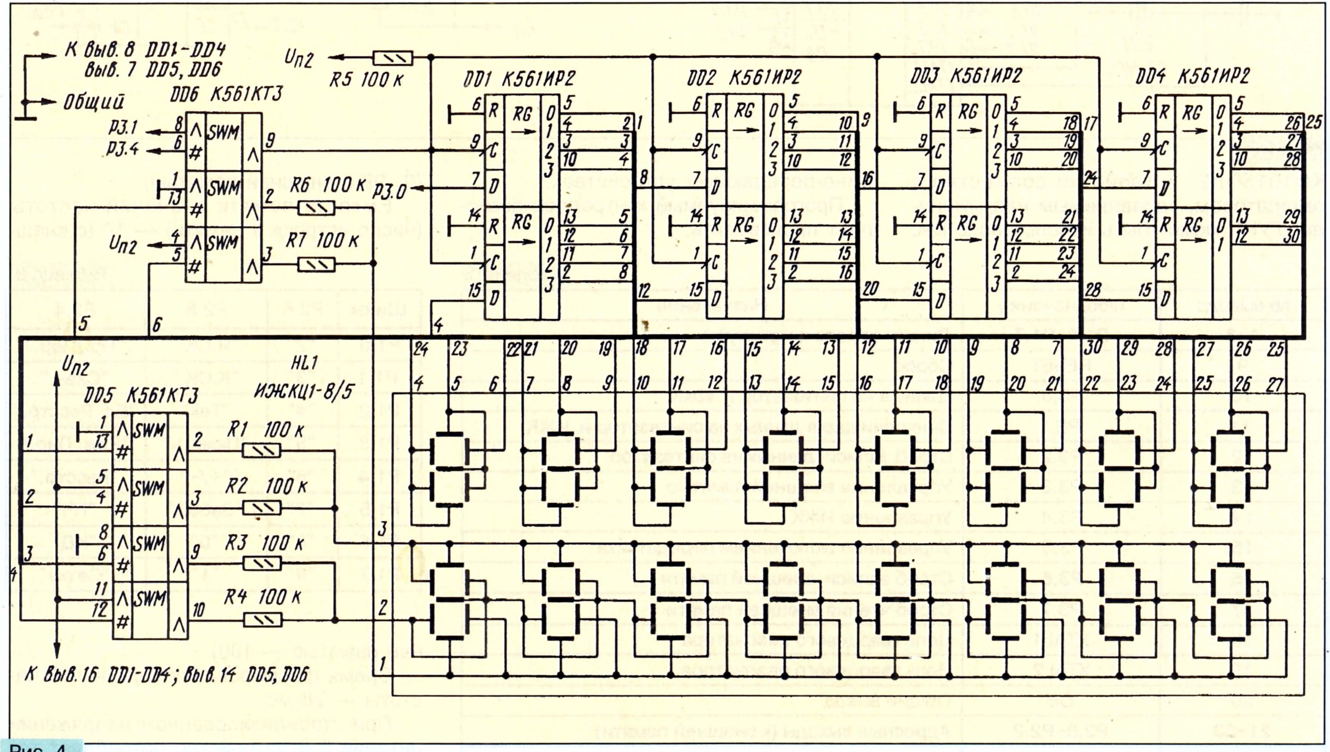


Рис. 4

Для управления контроллером используется клавиатура, клавиши которой имеют назначение согласно табл. 2.

Электрическая схема клавиатуры показана на рис. 2, а диаграмма ее работы — на рис. 3,а. Время защиты от дребезга контактов — 3 мс. Микросхема DD1 используется для ввода информации от нескольких узлов синтезатора: от источника питания — о переходе на режим микропотребления; от микросхемы синтезатора частоты — о переходе на новую частоту при гарантированной установке старой частоты; от шумоподавителя приемника — о временной остановке сканирования на 5 с. Все активные уровни — низкие. Длительность импульса сигнала «микропотребление» должна быть не менее 50 мс.

Визуализация состояния контроллера осуществляется с помощью индикатора на жидких кристаллах (ИЖК), имеющего восемь знакомест и двух специальных знаков, например, «Е» и «М».

Панель индикации содержит:

— индикатор частоты (шесть знакомест) — для вывода различной информации;

— индикатор номера «строки» памяти (два знакоместа) — для визуализации номера рабочей «строки» памяти;

— индикатор «направления» (знак «–») — для визуализации направления сканирования, знака промежуточной частоты и знака расстройки передатчика;

— индикатора «ошибки» (знак «Е») — для визуализации ошибки при вычислении кода синтезатора частоты;

— индикатор «блокировка расстройки» (знак «М») — для визуализации включения или выключения расстройки.

Электрическая схема индикатора на ИЖК показана на рис. 4, а диаграмма сигналов управления индикатором — на рис. 3,б.

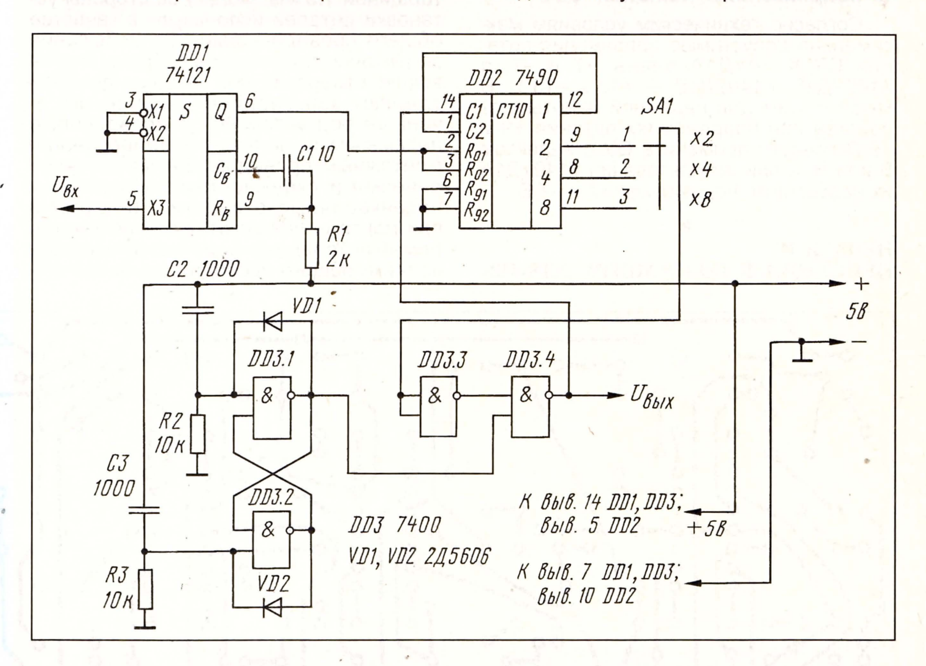
Управление работой индикатора осуществляется фазовым методом с формированием величины напряжения, равной половине напряжения питания для общих электродов: A, F, –, M; E, G, B; C, D, H. Любой сегмент активизируется при подаче на общий электрод и электрод соответствующей цифры переключаемых инверсно уровней напряжения и не активизируется при действующих синфазно. В интервалы времени T1, T2, T3 напряжение на сегменты подается одной полярности, а в интервалы T4, T5, T6 — другой. Во время интервала T7 на всех электродах — низкий уровень и происходит выключение индикации. Сегменты всех восьми цифр управляются параллельно. Регистры DD1 — DD4 преобразуют последовательный код сигнала контроллера в трехуровневый. Рабочая частота переключения индикатора – 50 Гц, скважность — 3. Применение точных резисторов (с допуском ±1%) практически исключает протекание постоянной составляющей тока от несимметрии управляющего напряжения. Потребляемый ток — 60 мкА.

(Окончание следует)

УМНОЖИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ

Для любителей цифровой техники может представить интерес устройство умножения частоты, на выходе которого число импульсов в некоторое целое число раз больше, чем подано на вход. Схема такого устройства приведена на рисунке.

Входные импульсы $U_{вх}$ подают на формирователь, выполненный на микросхеме DD1. Независимо от продолжительности входных импульсов, на неинвертирующем выходе (вывод 6 микросхемы DD1) формируются короткие импульсы высокого уровня, длительность которых определяется параметрами элементов C1, R1 и встроенного сопротивления



микросхемы (около 2 кОм). Период их следования соответствует периоду входных импульсов.

Сформированные короткие импульсы поступают на два входа (выводы 2 и 3) счетчика, выполненного на микросхеме DD2, и обнуляют его. На четырех выходах счетчика (F0 — F3) устанавливается уровень лог.0, а на выходе элемента DD3.3 — уровень лог. 1 независимо от положения переключателя SA1. Уровень лог.1 на одном из входов элемента DD3.4 (продолжительность действия этого уровня совпадает с длительностью периода входных импульсов) разрешает прохождение серии импульсов по второму входу от генератора на элементах DD3.1 и DD3.2. С выхода элемента DD3.4 импульсы подаются на счетный вход микросхемы DD2 (вывод 14). Выходные импульсы прекратятся, когда на вход элемента DD3.3 будет подан уровень лог.1. Это зависит от положения переключателя SA1. В положении 1 («x2») уровень лог.1 появляется после прохождения двух импульсов по счетному входу, т. е. устройство умножает входные импульсы в два раза, в положении 2 («x4») — в четыре раза и в положении 3 («x8») — в восемь раз.

Для правильной работы устройства необходимо выполнение требования, чтобы частота собственного генератора хотя бы в 10 раз была выше частоты входных импульсов. При номинальных значениях конденсаторов и резисторов, показанных на схеме, частота генератора составляет 100 кГц, а поэтому частота входных импульсов не должна превышать 10 кГц. Из-за задержки фронтов входных импульсов при работе микросхемы DD1 происходит некоторое запаздывание выходных импульсов по сравнению с входными. Задержка может быть уменьшена снижением сопротивления резистора R1, но его сопротивление нельзя уменьшать до значения менее 1 кОм.

Умножител на честота.
«Хоби-електроника 1», сборник – София, «ЕКОПРОГРЕС», 1992

Примечание редакции. *В устройстве можно использовать отечественные радиоэлементы К155АГ1 (DD1), К155ИЕ2 (DD2), К155ЛА3 (DD3), КД521А (VD1 и VD2).*

АВТОСТОРОЖ С УПРАВЛЕНИЕМ ПО ИК КАНАЛУ

(Окончание. Начало см. на с. 37)

надо затенить фотоприемник и через несколько секунд послать на него ИК команду с ключа. Добавим, что сбоев в работе системы, которые, как показал опыт ее эксплуатации, могут происходить в морозные дни, легко избежать, если ключ держать в теплом кармане.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Коротоношко К.** Микросхемы для систем охраны. – Радио, 1994, № 10, с. 41, 42; № 11, с. 39, 40; № 12, с. 47, 48.

2. **Виноградов Ю.** Шифратор и дешифратор радиоканала автосторожа. – Радио, 1994, № 3, с. 30–32; 1995, № 6, с. 44.

3. **Виноградов Ю.** ИК генератор-излучатель. – Радио, 1997, № 1, с. 48, 49.

4. **Бирюков С.** Генераторы и формирователи импульсов на микросхемах КМОП. – Радио, 1995, № 9, с. 54, 55.

5. **Банников В.** Малогабаритные автомобильные электромагнитные реле. – Радио, 1994, № 9, с. 42; № 10, с. 41.

ПАНКРАТЬЕВ Д. ДИНАМИЧЕСКИЙ ПСЕВДОСТЕРЕОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ. — РАДИО, 1995, № 1, с. 17, 18.

О принципиальной схеме устройства.

Полярность включения конденсатора С8 необходимо изменить на обратную. Поскольку конденсатор С4 в данном случае работает без постоянного напряжения смещения, вместо оксидного желательно использовать керамический, например КМ-6, соединив параллельно (для получения нужной емкости) четыре-пять конденсаторов емкостью 2,2 мкФ.

О напряжениях питания ОУ.

Согласно техническим условиям максимально допустимые напряжения питания ОУ К140УД1А равны +7 и –7, а К140УД1Б, К140УД1В — +13 и –13 В. В связи с этим для надежной работы устройства при напряжениях питания +9 и –9 В следует применить ОУ с индексом Б или В, а при использовании К140УД1А их необходимо понизить до +7 и –7 В.

•

НЕЧАЕВ И. ПРИСТАВКА К ВОЛЬТМЕТРУ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЕМКОСТИ КОНДЕНСАТОРОВ. — РАДИО, 1995, № 6, с. 25—28.

О конденсаторе С8.

Полярность включения оксидного конденсатора С8 необходимо изменить на обратную.

•

ФАТЫХОВ Т. ГИТАРНАЯ ПРИСТАВКА «ДИСТОШН». — РАДИО, 1996, № 7, с. 44, 45.

Печатная плата.

Чертеж возможного варианта печатной платы приставки изображен на рис. 1. Изготавливают ее из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Фольгу со стороны установки деталей используют в качестве общего провода-экрана. Во избежание замыканий фольгу этой стороны платы вокруг отверстий под выводы деталей удаляют зенкованием сверлом, заточенным под углом 90°, а проволочные перемычки выполняют изолированным монтажным проводом. Двумя концентрическими окружностями обозначены незенкованные отверстия, в которые при монтаже впаивают проволочные перемычки, соединяющие печатные проводники общего провода с фольгой противоположной стороны платы.

На плате размещают все детали, кроме переменных резисторов R11, R18, R31, R33 и переключателя SB1. Для соединения с ними рекомендуется использовать экранированный провод. Плата рассчитана на установку постоянных резисторов МЛТ, конденсаторов К50-35 (С2, С9, С14, С15), К53-1, К53-1А, К53-18 (С13, С28) и КМ (остальные).

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

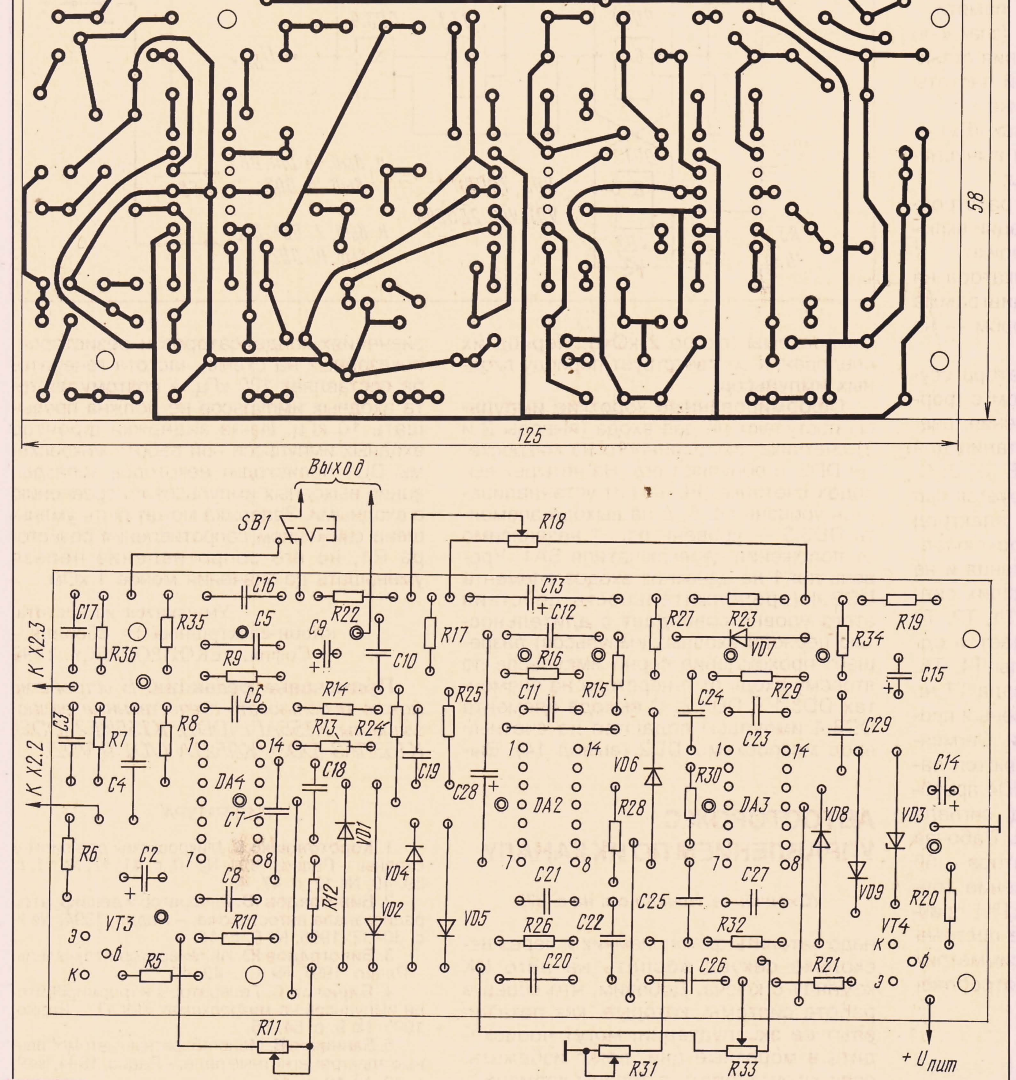


Рис. 1

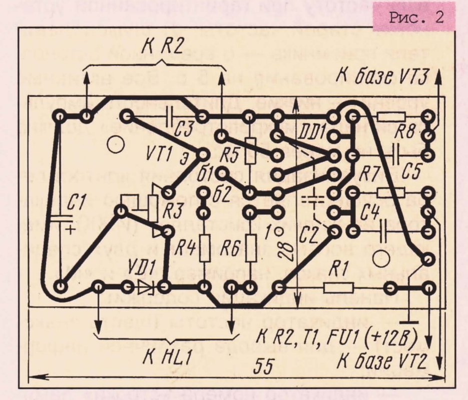


Рис. 2

ШАНГАРЕЕВ В. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ 12/220 В — 50 Гц. — РАДИО, 1996, № 12, с. 48.

Печатная плата.

Чертеж возможного варианта печатной платы преобразователя показан на рис. 2. На ней размещены все детали, кроме транзисторов VT2, VT3, трансформатора Т1, переменного резистора R2, светодиода HL1 и предохранителя FU1. Плата рассчитана на установку постоянных резисторов МЛТ, подстроечного СП3-16в (или СП4-1), конденсаторов К53-1 (С1) и КМ (остальные). Блокировочный конденсатор С2 припаян непосредственно к выводам питания микросхемы DD1 со стороны печатных проводников.

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

Редакция консультирует только по статьям, опубликованным в журнале «Радио». Вопросы по разным статьям просим писать разборчиво на отдельных листах. Обязательно укажите название статьи, ее автора, год, номер и страницу в журнале, где она опубликована. Если вы хотите, чтобы вам ответили в индивидуальном порядке, вложите, пожалуйста, маркированный конверт с надписанным вашим адресом. Консультации даются бесплатно.

Адресов авторов без их согласия редакция не сообщает. Если возникли вопросы, на которые, по вашему мнению, может ответить только автор статьи, пришлите письмо нам, а мы перешлем его автору. Не забудьте в этом случае вложить два маркированных конверта: один – чистый, другой – с надписанным вашим адресом.

ПОПУЛЯРНЫЕ РАЗЪЕМЫ ЗАРУБЕЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА

РАЗЪЕМЫ ПИТАНИЯ

Разъемы питания используют в широком спектре радиоэлектронной аппаратуры. Ниже представлены характеристики нескольких наиболее часто применяемых разновидностей разъемов этого класса. Низкие цены, обусловленные простотой производства, делают их доступными широкому кругу потребителей.

Разъемы общего применения имеют однорядное расположение контактов. У штыревых разъемов они стержневые, квадратного сечения, уплощенные или трубчатые, а у гнездовых – прижимные либо трубчатые. Шаг контактов – 2,54, 3,96, 5,08 мм. Корпус изготовлен из нейлона, армированного стекловолокном (по стандарту UL-94V-0). Все разъемы снабжены конструктивными элементами, обеспечивающими необходимую взаимофиксацию частей соединения.

На рис. 1–3 показаны чертежи трех видов разъемов, близких по конструкции. Штыревые колодки с прямыми выводами и загнутыми на 90 град. предназначены для монтажа на плату. Их поставляют готовыми к использованию.

Гнездовые колодки рассчитаны для монтажа на кабель. Они состоят из двух частей – пластмассового корпуса и комплекта контактов, поставляемых полностью готовыми на технологической ленте. Контакты отделяют (откусывают) от ленты и припаивают к проводникам кабеля. Затем контакты вводят в соответствующие прямоугольные каналы корпуса, где они самофиксируются.

Штыревые разъемы с шагом контактов 2,54 и 3,96 мм (рис. 1 и 2 соответственно) с прямыми и загнутыми выводами выпускают с числом контактов 2, 3, 4, 5, ..., 25, а разъемы с шагом 5,08 мм (рис. 3) – 2, 3, 4, 5, ..., 20 для штыревых и 1, 2, 3, 4, ..., 20 для гнездовых. Длина разъемов с различным числом контактов указана в таблице.

Разъемы питания, показанные на рис. 4, используют в компьютерах IBM AT. Разновидности – гнездовая и штыревая колодки для монтажа на кабель (рис. 4, а и б), штыревые колодки с прямыми и загнутыми на 90 град. выводами для монтажа на плату (рис. 4, в и г); число контактов – 4.

Колодки на плату поставляют полнос-

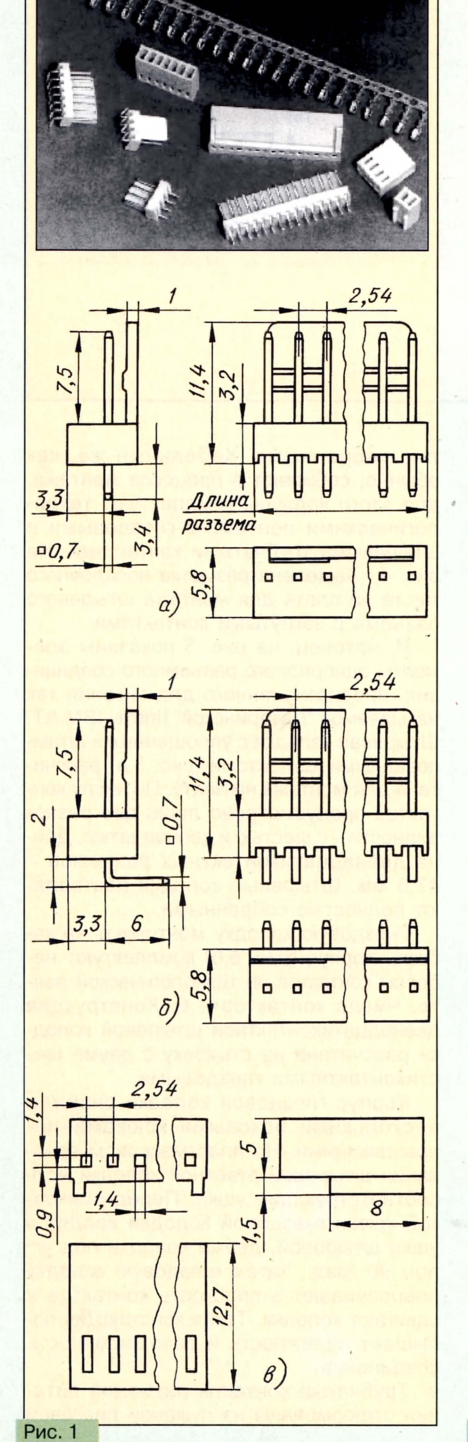


Рис. 1

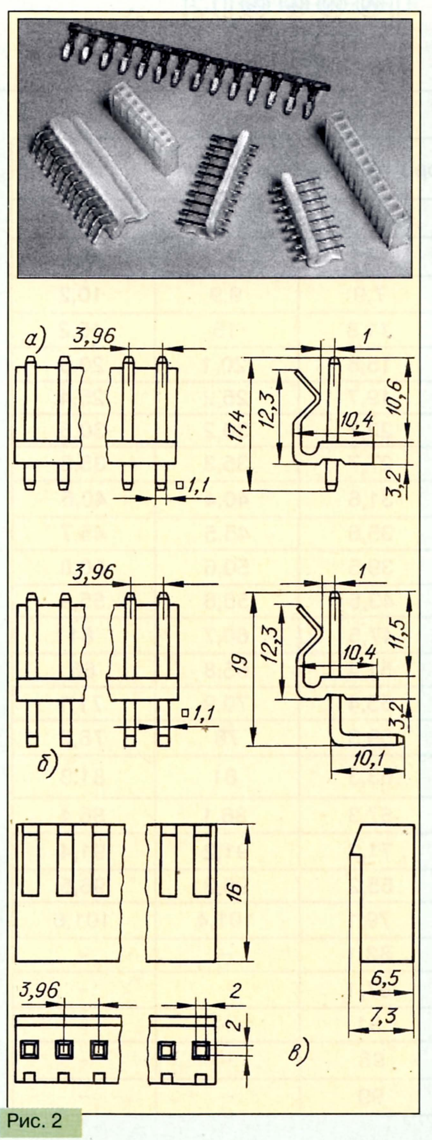


Рис. 2

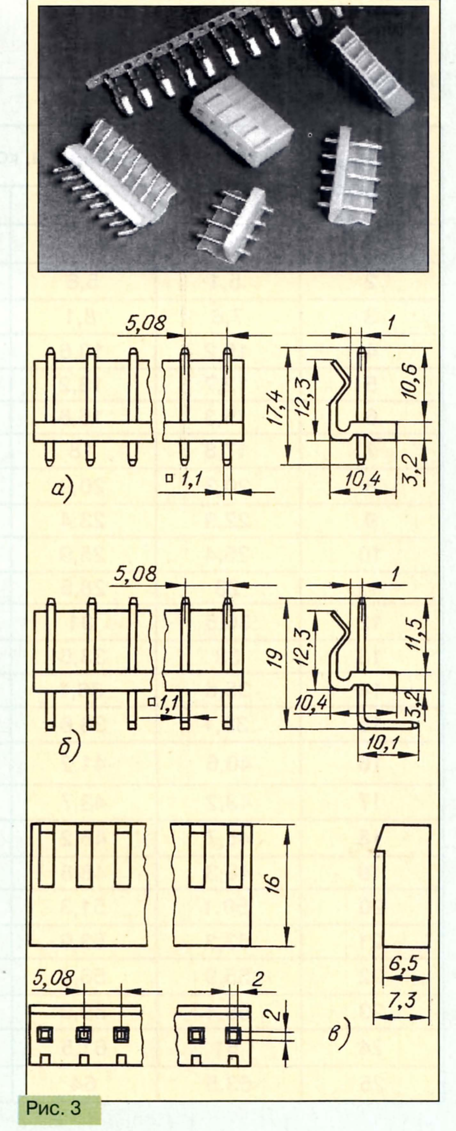


Рис. 3

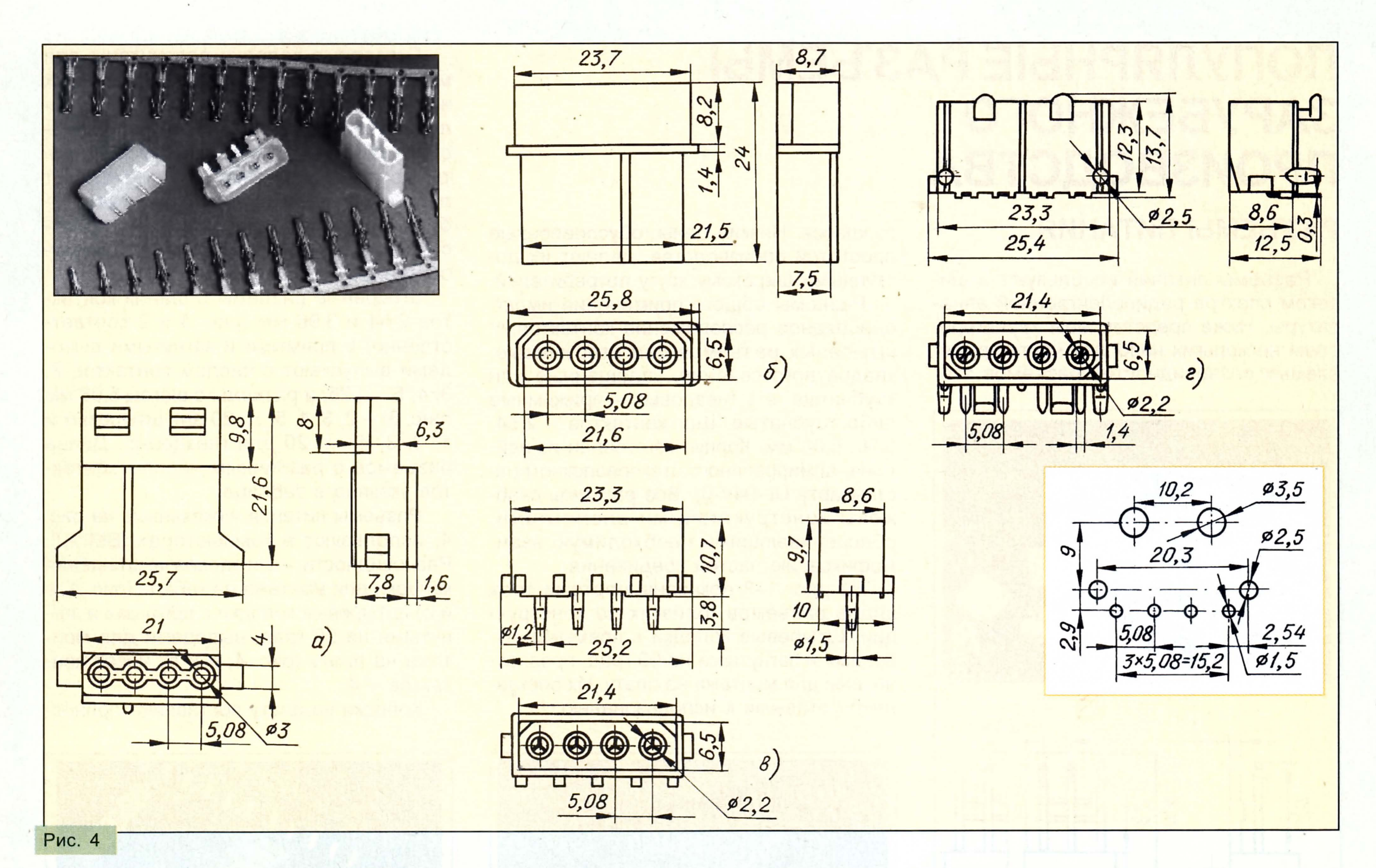


Рис. 4

Число контактов	Длина,мм, корпуса разъемов по рис.				
	1,а; 1,б	1,в	2,а – 2,в	3,а; 3,б	3,в
1	–	–	–	–	5,1
2	5,1	5,6	7,9	9,9	10,2
3	7,6	8,1	11,8	15	15,2
4	10,2	10,6	15,6	20,1	20,3
5	12,7	13,2	19,7	25,2	25,4
6	15,3	15,8	23,7	30,2	30,5
7	17,8	18	27,7	35,3	35,6
8	20,3	20,9	31,6	40,4	40,6
9	22,9	23,4	35,6	45,5	45,7
10	25,4	25,9	39,5	50,6	50,8
11	28	28,5	43,5	55,6	55,9
12	30,5	31	47,5	60,7	61
13	33	33,5	51,4	65,8	66
14	35,6	36,1	55,4	70,9	71,1
15	38,1	38,6	59,3	76	76,2
16	40,6	41,2	63,3	81	81,3
17	43,2	43,7	67,3	86,1	86,4
18	45,7	46,2	71,2	91,2	91,4
19	48,3	48,8	65,2	96,3	96,5
20	50,1	51,3	79,1	101,4	101,6
21	53,3	53,9	83,1	–	–
22	55,9	56,4	87,1	–	–
23	58,4	59,9	91	–	–
24	61	61,5	95	–	–
25	63,5	64	99	–	–

тью собранными. Кабельные же, как обычно, собирают в процессе монтажа, для этого корпусы комплектуют технологическими лентами с гнездовыми и штыревыми трубчатыми контактами. На рис. 4,г выделена разметка посадочного места на плате для монтажа штыревого разъема с загнутыми контактами.

И, наконец, на рис. 5 показаны элементы однорядного разъемного соединения, предназначенного для питания так называемой "материнской" платы IBM AT. Штыревая колодка с уплощенными штампованными контактами (рис. 5,а) рассчитана для монтажа на плату. По числу контактов предусмотрено лишь две разновидности – с шестью и двенадцатью. Длина двенадцатиконтактных разъемов – 47,6 мм. Штыревые колодки поставляют полностью собранными.

Гнездовую колодку монтируют на кабель. Корпус (рис. 5,б) комплектуют набором контактов на технологической ленте. Число контактов – 6. Конструкция двенадцатиконтактной штыревой колодки рассчитана на стыковку с двумя шестиконтактными гнездовыми.

Корпус гнездовой колодки снабжен несколькими боковыми крюками–направляющими. На пластмассовом основании штыревой ответной колодки есть соответствующие ушки. Перед стыковкой крюки гнездовой колодки вводят в ушки штыревой, держа колодки под углом 90 град., затем гнездовую колодку поворачивают в плоскость контактов и сдвигают колодки. Такая конструкция повышает надежность и безошибочность соединения.

Трубчатые контакты разъемов питания отформованы из луженой листовой

Рис. 5

фосфористой бронзы, остальные – из луженой латуни.

Основные технические характеристики

Контактное сопротивление, мОм, не более 20
Сопротивление изоляции, МОм, не менее 1000
Предельное испытательное напряжение, В, прикладываемое в течение 1 мин 1500
Рабочее напряжение между соседними контактами, В 250*
Рабочий интервал температуры, °С ....–40...+105**

* Для разъемов по рис. 5 – 300 В.
** Для разъемов по рис. 4 – от минус 25 до плюс 90.

Предельный ток через соединение штырь-гнездо при температуре 25°С для разъемов по рис. 1 равен 3 А, по рис. 3 – 7 А, для остальных – 5 А.

Материал подготовлен при содействии АО "Бурый медведь"

г. Москва

НОВЫЕ ОПТОЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ

Шкальные индикаторы КИПТ17А-4К – КИПТ17Г-8М, КИПТ17А1-4К – КИПТ17Г1-8М

Шкальные светодиодные индикаторы КИПТ17А-4К, КИПТ17А1-4К, КИПТ17Б-4Л, КИПТ17Б1-4Л, КИПТ17В-4Ж, КИПТ17В1-4Ж, КИПТ17Г-8М, КИПТ17Г1-8М представляют собой миниатюрные сборки из светоизлучающих диодных структур, выполненных по эпитаксиальной технологии.

Индикаторы КИПТ17А-4К, КИПТ17А1-4К, КИПТ17Б-4Л, КИПТ17Б1-4Л, КИПТ17В-4Ж, КИПТ17В1-4Ж – одноцветные, а КИПТ17Г-8М и КИПТ17Г1-8М – двуцветные с внешним управлением выбором цвета.

Кристаллы приборов КИПТ17А-4К и КИПТ17А1-4К изготовляют из твердого раствора галлий–алюминий–мышьяк, КИПТ17Б-4Л, КИПТ17Б1-4Л, КИПТ17В-4Ж и КИПТ17В1-4Ж – из фосфида галлия. Для изготовления двуцветных индикаторов используют те же материалы.

Число светящихся элементов прямоугольной формы на табло индикаторов равно четырем, но у КИПТ17А-4К – КИПТ17В-4Ж и КИПТ17А1-4К – КИПТ17В1-4Ж каждый элемент подсвечивает один кристалл, а у КИПТ17Г-8М и КИПТ17Г1-8М – два (красный и зеленый). Размеры светящегося поля у КИПТ17А-4К – КИПТ17В-4Ж и КИПТ17Г-8М – 9,5х4,5 мм (одного элемента поля – 4,5х2 мм), а у КИПТ17А1-4К – КИПТ17В1-4Ж и КИПТ17Г1-8М – 9,5х2,7 мм (2,7х2 мм).

Приборы выпускают в пластмассовом корпусе (рис. 11) с жесткими пластинчатыми выводами. Масса индикатора – не более 1 г.

Схемы соединения светодиодов в корпусе индикатора показаны на рис. 12. Ключ цоколевки индикатора – контрастная метка (точка), нанесенная краской на боковой грани корпуса вблизи вывода 1.

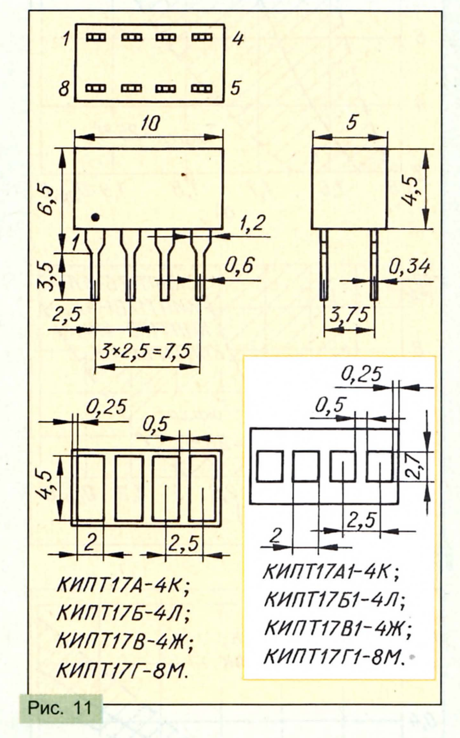


Рис. 11

Основные технические характеристики при $T_{окр.ср}$ = 25°С

Номинальный прямой постоянный ток, мА, через кристалл (кристаллы) индикатора 10
Сила света одного элемента, мкд, не менее, при номинальном прямом токе через кристалл для индикаторов

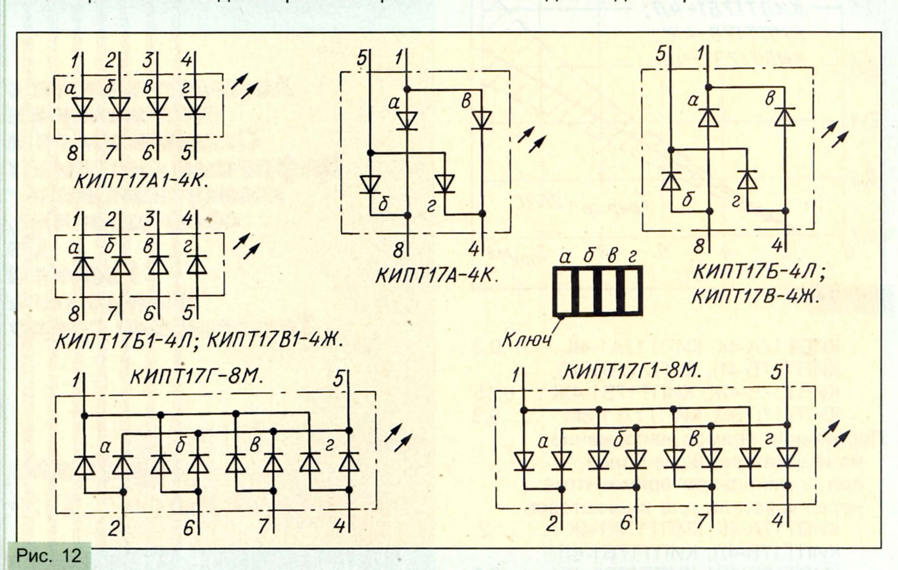


Рис. 12

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1997, № 8

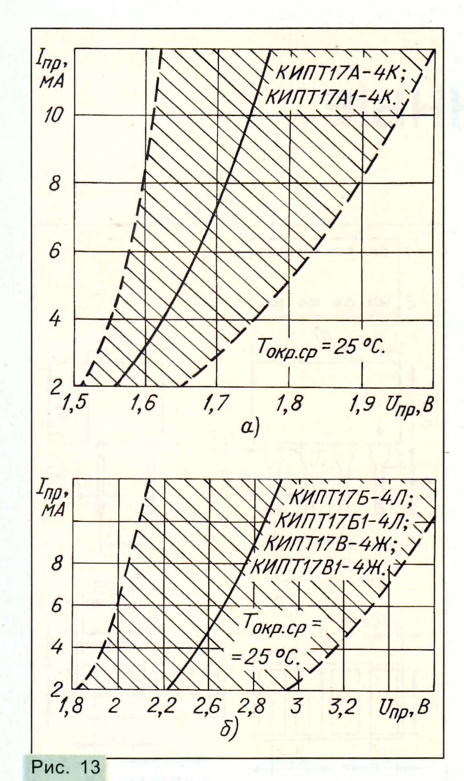


Рис. 13

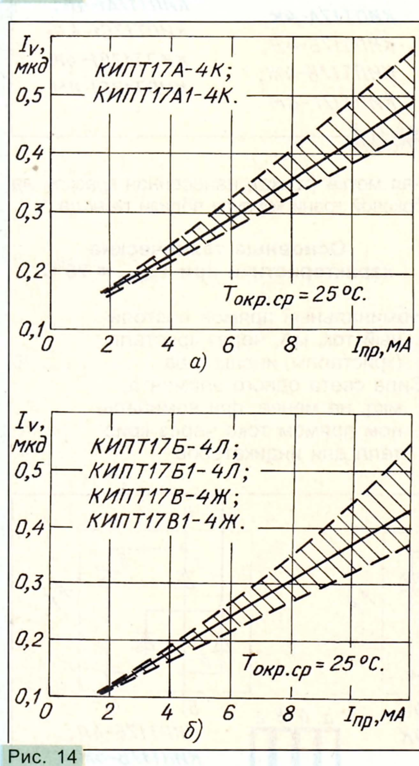


Рис. 14

КИПТ17А-4К, КИПТ17А1-4К 0,3
КИПТ17Б-4Л, КИПТ17Б1-4Л,
КИПТ17В-4Ж, КИПТ17В1-4Ж . . 0,15
КИПТ17Г-8М, КИПТ17Г1-8М 0,3

Постоянное прямое напряжение на индикаторе, В, не более, при номинальном прямом токе через кристалл для индикаторов
КИПТ17А-4К, КИПТ17А1-4К 2
КИПТ17Б-4Л, КИПТ17Б1-4Л,
КИПТ17В-4Ж, КИПТ17В1-4Ж 3,5
КИПТ17Г-8М, КИПТ17Г1-8М
при красном свечении 2
при зеленом свечении 3,5

Цвет свечения индикаторов
КИПТ17А-4К, КИПТ17А1-4К . . .красный
КИПТ17Б-4Л, КИПТ17Б1-4Л . . .зеленый
КИПТ17В-4Ж, КИПТ17В1-4Ж . . желтый
КИПТ17Г-8М, КИПТ17Г1-8М . . красный и зеленый

Разброс значений силы света элементов индикатора, раз, не более 2,5

Предельные эксплуатационные значения

Наибольший постоянный (или средний) прямой ток через один кристалл, мА 12

Наибольшее обратное напряжение кристалла, В 4

Рабочий интервал температуры окружающей среды, °С . . –60...+70

На рис. 13, а и б показаны вольт-амперные характеристики одного элемента индикаторов КИПТ17А-4К – КИПТ17В-4Ж, КИПТ17А1-4К – КИПТ17В1-4Ж (заштрихована здесь и далее зона 95%-ного разброса), а на рис. 14, а и б – зависимость силы света элемента от тока через кристалл.

Материал подготовил А. ЮШИН

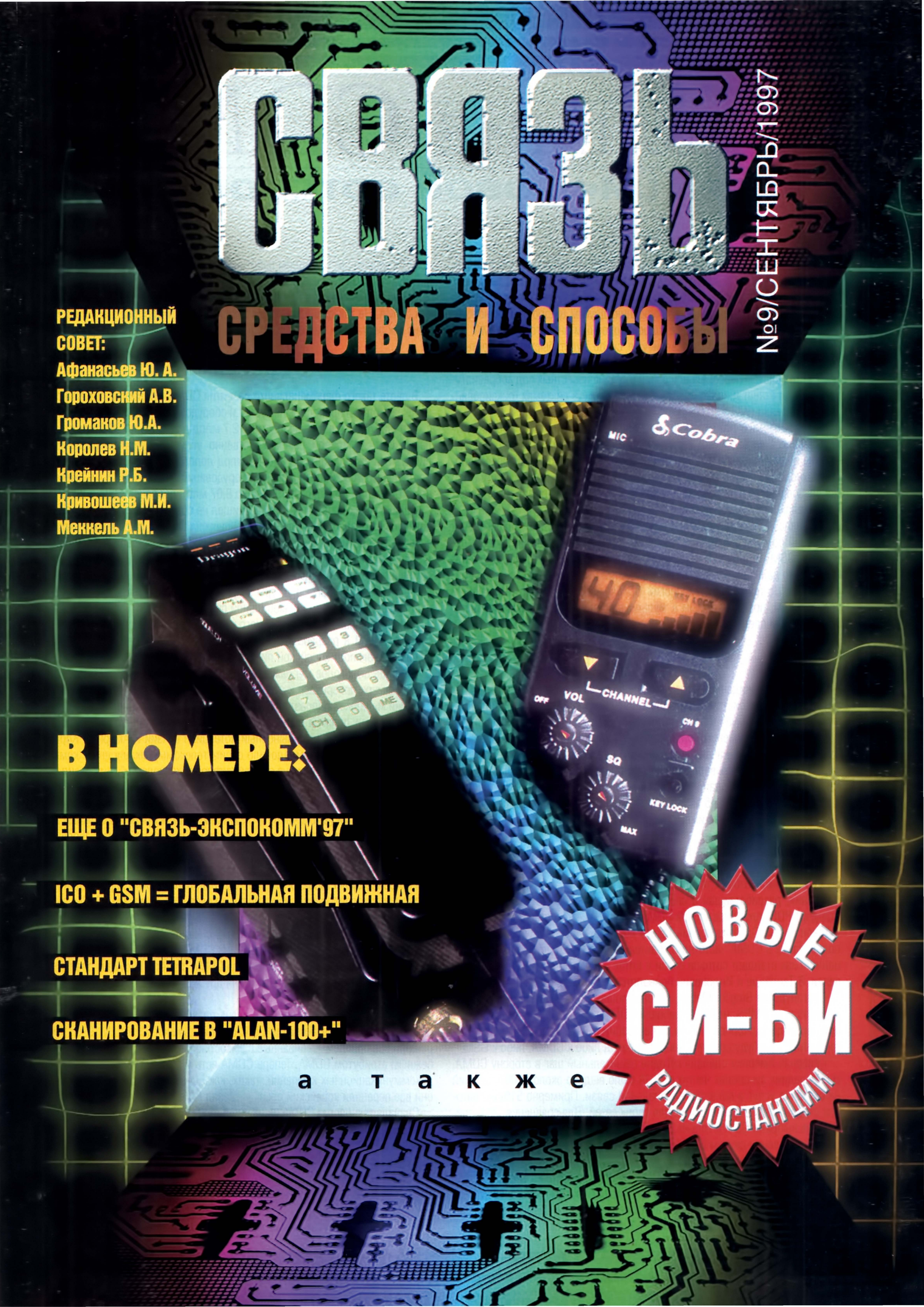
г. Москва

Статья подготовлена по материалам справочника «Оптоэлектронные приборы», выход в свет которого запланирован на ноябрь текущего года. В справочнике объемом 450 с. с твердой обложкой, помещены характеристики 960 типов приборов.

Книгу с автографом автор вышлет по вашему заказу.

Заказ направляйте по адресу: 115583, Москва, до востребования Юшину Анатолию Михайловичу.

Тел. для справок: (095) 399-65-68.


СВЯЗЬ
СРЕДСТВА И СПОСОБЫ
№9/СЕНТЯБРЬ/1997
РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:
Афанасьев Ю. А.
Гороховский А.В.
Громаков Ю.А.
Королев Н.М.
Крейнин Р.Б.
Кривошеев М.И.
Меккель А.М.
В НОМЕРЕ:
ЕЩЕ О "СВЯЗЬ-ЭКСПОКОММ'97"
ICO + GSM = ГЛОБАЛЬНАЯ ПОДВИЖНАЯ
СТАНДАРТ TETRAPOL
СКАНИРОВАНИЕ В "ALAN-100+"
а также
НОВЫЕ СИ-БИ РАДИОСТАНЦИИ
Cobra
MIC
CHANNEL
VOL
OFF
SQ
MAX
KEY LOCK
CH 9

ГОД СПУСТЯ

Заметки с Международной выставки "Связь-Экспокомм'97"

Окончание. Начало см. в "РАДИО", 1997, №8, с. 58-62

На выставке "Связь-Экспокомм'97" АО "ВымпелКом" (торговая марка "Би Лайн") представило новый стандарт сотовой связи GSM 1800 (DCS 1800). Он базируется на известном GSM 900, однако использует диапазон 1800 МГц. Радиус ячеек уменьшен до 0,5 км в районах плотной городской застройки и 8 км в сельской местности. Это дает возможность увеличить абонетскую емкость системы, а также уменьшить мощность, излучаемую передатчиками сотовых телефонов.

В стандарте GSM 1800 предусмотрено два класса телефонных аппаратов с максимальной мощностью 1 Вт и 0,25 Вт (минимальная мощность — 10 мВт и 2,5 мВт соответственно).

В каждом абонентском аппарате стандарта GSM установлена съемная SIM-карта (SIM — Subscriber Identify Module, модуль идентификации абонента). Эта карта одинакова для трех стандартов GSM (GSM 900, GSM 1800, GSM 1900). В ней установлено запоминающее устройство, в котором записаны идентификаторы, ключи, шифры и пароли конкретного абонента. По сотовому телефону без SIM-карты можно делать только экстренные вызовы. При установленной SIM-карте аппарат работоспособен, но после его включения нужно ввести пароль — так называемый PIN-код (PIN — Personal Identification Number, персональный идентификационный номер), снимающий блокировку SIM-карты.

Всякий раз при установлении связи выполняется процедура проверки подлинности абонента. Она защищает абонента от "двойников", стремящихся воспользоваться мобильной связью под видом законного клиента и за его деньги.

Компания "Московская Сотовая Связь" представила новую услугу — фиксированную сотовую связь. Фиксированный сотовый телефон, как и обычный проводный, устанавливается стационарно и имеет собственный номер. Абонент устанавливает в квартире, офисе или на даче радиоблок Nokia 10, к которому надо подключить обычный телефонный аппарат. Тарифы на эфирное время и аренду линии значительно ниже, чем при использовании мобильного сотового телефона.

Еще одна возможность телефонизации сельской местности — установка сотовых таксофонов. Один из таких таксофонов был представлен компанией "Мобильные телесистемы". Исполнение корпуса и трубки таксофона — неразборное, антивандальное.Таксофон устанавливается в любом месте в пределах зоны обслуживания сотовой сети. Он питается от сети 220 В. Для оплаты разговора используется чип-карта, которую пользователь приобретает заранее.

Были представлены на выставке и отечественные фирмы-разработчики аппаратуры для телефонной связи. НПО "Раскат" предложило цифровую систему "Омега", которая может быть использована в качестве учрежденческо-производственных, городских, сельских оконечных и узловых АТС. Емкость системы — от 32 до 12928 абонентских линий, причем можно плавно осуществлять переход от конфигурации с малой емкостью к конфигурации с максимальной. Применение современных технологий в совокупности с оригинальными схемотехническими решениями позволило минимизировать соотношение цена/качество.

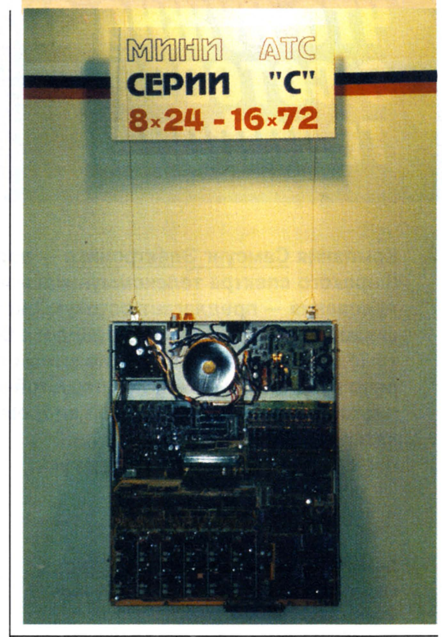
Мини-АТС малой емкости выпускает фирма "Мультиком СПб" из Санкт-Петербурга. Семейство мини-АТС "Мультиком" сегодня состоит из трех серий: "А", "В" и "С". Каждая из них содержит несколько базовых моделей. Благодаря такому разнообразию типов станций семейство удовлетворит потребности в телефонной связи практически любого предприятия.



Стационарный сотовый радиотелефон Nokia 10 фирмы NOKIA (Финляндия)



Цифровая АТС "Омега" НПО "Раскат" (Россия)



Мини-АТС серии «С» фирмы "Мультиком" (Россия)



Вандалоустойчивый телефон "Орех" ИТП «Летор» (Россия)

Максимальная емкость АТС серии "А" — 6 городских и 32 внутренние линии, "В" — 24 и 100 линий, "С" — 16 и 72 линии соответственно.

Мини-АТС "Мультиком" обладают очень широкими функциональными возможностями. Функция "посылка вызова" позволит оперативно переключить принятый вызов на требуемого абонента, надо только набрать местный номер и положить трубку. Есть также функции "прием вызова во время разговора", "конференц-связь", "заказ соединения" и множество других. Станции серий "В" и "С" имеют тональный донабор. Это позволяет внешним абонентам, имеющим телефонные аппараты с частотным (тональным или DTMF) набором номера дозвониться до любого абонента станции непосредственно.

В последнее время остро встала проблема сохранности городских таксофонов. Часто можно видеть на улицах разбитые автоматы, автоматы с оторванными трубками и пр. Пытаясь решить эту проблему, ИТП "Летор" разработало вандалоустойчивый телефонный аппарат "Орех". У этого аппарата нечего отрывать, нечего ломать, не за что ухватиться руками. У него нет острых углов, нет кабины и стекол — нечего разбивать. Недостаток аппарата — работа в громкоговорящем режиме.

Цифровую обработку сигналов все шире применяют в области телефонной связи. Теперь цифровая технология используется не только в сотовых телефонах и АТС, но и в бытовых бесшнуровых телефонах. Пример - аппарат Gigaset 910 фирмы Siemens. Цифровая передача в стандарте DECT обеспечивает не только отсутствие шумов, но также и высокую степень защиты от прослушивания. Телефон работает в диапазоне 1880...1900 МГц, средняя излучаемая мощность 10 мВт. Дальность действия вне помещения до 500 м, в помещении — 50...100 м.


Бесшнуровой телефон Gigaset 910 концерна SIEMENS

Время непрерывной работы: до 6,5 часов в режиме разговора или до 40 часов в режиме ожидания. Размеры трубки — 175х55х28 мм, вес — 180 г. Антенна расположена внутри корпуса трубки. С одним базовым блоком могут работать до шести трубок. Возможна внутренняя связь между трубками, минуя городскую сеть. Таким образом, комплект, состоящий из базового блока и нескольких трубок, выполняет функции беспроводной офисной мини-АТС.

Сотовые телефоны, при всех их преимуществах, имеют недостаток – они могут работать только в пределах зоны обслуживания. Вдали от крупных городов сотовый телефон оказывается бесполезным. В таких случаях может помочь спутниковый телефон.

Спутниковый телефон TT-3060A нового стандарта Мини-М работает в системе Инмарсат. Он позволяет вести телефонный разговор из любой точки земного шара. Телефон занимает мало места — всего половину обыкновенного "дипломата". Его вес — 2,2 кг. Компас и индикатор уровня сигнала позволяют без проблем сориентировать антенну. Встроенный никель-кадмиевый аккумулятор обеспечивает работу телефона в течение 48 часов в режиме приема или 25 часов в режиме разговора.

Транковые системы сухопутной подвижной радиосвязи были представлены на выставке достаточно широко. Больше всего, конечно, было экспонатов, в том или ином виде использующих популярный протокол SmarTrunk. Здесь кроме привычных систем связи для диапазонов 160 и 450 МГц следует отметить демонстрировавшуюся на стенде фирмы РКК аппаратуру SmarTrunk для диапазона 330 МГц, работавшую в частотном стандарте отечественных систем "Алтай". Там же можно было увидеть и последнюю разработку компании SmarTrunk Systems — аппаратуру SkyLink, предназначенную для создания местных сетей телефонной связи на основе технологии WLL в диапазоне 800 МГц.



Спутниковый телефон TT-3060A фирмы Thrane & Thrane (Канада)

Фирма "Электроника-Дизайн" предлагала интересный вариант радиоудлинителя на базе бытового телефона в диапазоне 900 МГц, который можно использовать для соединения удаленных контроллеров SmarTrunk с телефонной сетью.

Транковые системы протокола LTR, близкого родственника SmarTrunk, были представлены на выставке достаточно скромно. Тем не менее, можно было увидеть такую аппаратуру производства E.F. Johnson для диапазона 800 МГц, в том числе и уникальные дуплексные портативные радиостанции VIKING CX-HL 81.

Несколько шире были представлены системы протокола ESAS, который является развитием LTR. Прежде всего такая аппаратура производства Uniden была представлена на стенде фирмы "Социнтех", которая в последнее время активно пытается внедрять региональные транковые системы в диапазоне 800 МГц. Сюрпризом явилось альтернативное решение для систем ESAS на базе контроллеров Zetron, которое на стенде фирмы "Вико" демонстрировала американская компания DX Radio Systems. По ценам этот вариант ESAS был гораздо привлекательнее, чем оригинальная версия Uniden.

Не были особенно заметны и знаменитые транковые системы с "фирменными" протоколами — Smartnet (Motorola) и EDACS (Ericsson). Здесь можно отметить, пожалуй, лишь демонстрацию аппаратуры Ericsson на стенде АО "Росико", которое в настоящее время разворачивает систему EDACS в интересах транспортных служб г. Москвы.

В то же время системы "открытого" европейского транкового протокола MPT-1327 были представлены на выставке очень широко. И это легко объяснить, ведь номенклатура базового и абонентского оборудования для систем MPT-1327 непрерывно расширяется и совершенствуется. Базовую аппаратуру таких систем можно приобрести у ряда конкурирующих между собой производителей, а не только у компаний Motorola или Ericsson, как это имеет место в случае Smartnet или EDACS.

В этом году выставка "Связь-Экспокомм'97" привлекла внимание как ведущих производителей оборудования MPT-1327, так и крупных системных интеграторов, в том числе из-за рубежа. Здесь прежде всего хотелось бы отметить финскую компанию Nokia, традиционного участника выставок "Связь". В этом году Nokia показала очередную новинку – еще одну дуплексную портативную радиостанцию H85 для систем MPT-1327.

Впервые в Москве была организована отдельная экспозиция компании Tait Electronics из Новой Зеландии, транковая система которой под названием Taitnet получила недавно российский сертификат соответствия. Правда, экспозиция Tait Electronics не отличалась разнообразием, однако неподалеку от стенда Tait можно было увидеть их аппаратуру, представленную фирмой "Информационная индустрия". Ретрансляторы Tait, которые славятся высоким качеством, использовали в своих демонстрационных системах еще несколько участников выставки.

Немецкая компания Rohde & Schwarz, традиционно представленная на выставках "Связь", в этот раз перенесла экспозицию в части транковых систем MPT-1327 на стенд своего основного российского дистрибьютора ТОО "Фирма РКК". На стенде фирмы РКК были представлены три разновидности транковых систем ACCESSNET, в том числе последняя разработка Rohde & Schwarz — компактная удешевленная базовая аппаратура ACCESSNET-Contact.

Кроме систем ACCESSNET, фирма РКК представляла и новую систему протокола MPT-1327 с контроллерами Zetron, которая должна найти применение там, где не нужны большие разветвленные транковые сети. В ближайшее время должны быть завершены сертификационные испытания этой транковой системы, которая будет поставляться под именем CORNET.

Большое внимание уделили отечественные поставщики транковых систем приложениям, связанным с передачей данных. Для систем MPT-1327 демонстрировались несколько типов специальных радиомодемов немецкой фирмы Berolina, в том числе способных передавать информацию GPS о местонахождении подвижных объектов. Можно было увидеть демонстрацию возможностей транкинга для охранных систем, для передачи сигналов телеметрии, для организации автономных выходов в телефонные сети.

Как и на предыдущих выставках "Связь-Экспоком", на стендах широко были представлены средства наземной подвижной радиосвязи. Чаще других, пожалуй, встречались изделия компании Motorola. Это, видимо, из-за того, что она имеет много дистрибьюторов – экспонентов выставки. По оценкам независимых экспертов компания продает на российском рынке почти вдвое больше радиостанций, чем любая другая компания. Интересен такой факт. Россия занимает первое место по объему продаж радиостанций Motorola среди стран Восточной Европы и третье место во всей Европе (после Великобритании и Германии). Кстати, достаточно тесный контакт поддерживает с компанией "Ижевский радиозавод". Они стали бизнес-партнерами. Завод частично использует свои производственные мощности для серийного выпуска радиостанций компании Motorola, создал на территории СНГ сеть сервисного обслуживания этих радиостанций. В перспективе совместные разработки новых изделий для систем радиосвязи.



Новые радиостанции фирмы Motorola: GP9000 (слева) и GP950

На стенде компании Motorola помимо известных моделей, среди которых наибольшей популярностью пользуются носимая радиостанция Radius GP300 (в прошлом году в мире их было продано 2 миллиона) и ее мобильный аналог GM300 (по объему реализации на втором месте) демонстрировались и новинки. В этом году семейство портативных радиостанций Radius пополнилось новым аппаратом – GP900. Он рассчитан на работу в диапазонах 66...88, 136...174 и 403...470 МГц, имеет 16 каналов, пятитональную сигнализацию. Выходная мощность передатчика 1–5 Вт (ее программируют для каждого канала), приемника – 0,5 Вт. Разнос между каналами может быть 25, 20 или 125 кГц. Радиостанция обеспечивает селективный и конфиденциальный и аварийный вызовы, сканирование. Используется система автоматического включения режима передачи голосом.

Еще одна новинка — мобильная радиостанция GP950, поддерживающая как обычный, так и транкинговый режимы работы. Она работает в тех же диапазонах, что и предыдущая. Выходная мощность передатчика — от 5 до 25 Вт. Пятистрочный дисплей позволяет выводить сообщения на русском языке.

Внимание посетителей привлекали миниатюрные трансиверы фирмы Alinco, которые умещаются в кармане костюма или кошельке, – модели DJ-C1 и DJ-C4. Они демонстрировались на стенде ТОО "Океан". Их размеры всего 56x94x10,6 мм. Они хранят в своей "памяти" 21 канал (один из них вызывной), обеспечивают режим сканирования, передачу тонального вызова, автоматически выключаются при подаче предупредительного сигнала телеграфной азбукой. Выходная мощность передатчика 300 мВт.

Радиосвязь для личных нужд или для бизнеса сегодня интересует очень многих. Одно из простейших решений этого вопроса — использование Си-Би радиостанций. Они относительно недороги и, что более важно, разрешение на их эксплуатацию получить несложно. Однако Си-Би связь устраивает далеко не всех. В городских условиях устойчивей и надежней связь на более высоких частотах чем те, что выделены для Си-Би. Но получить разрешение на частоты УКВ диапазона сегодня ох как не просто.


Радиостанции фирмы Alinco DJ-C1 (слева) и DJ-C4

На выставке можно было увидеть вариант "радиостанции для всех" производства компании Motorola. Речь идет об одноканальных радиостанциях "Хэндиком", работающих в полосе частот 166...168 МГц. Станции предельно просты в эксплуатации, так как имеют минимальное число органов управления (клавиша "прием-передача" и регулятор громкости). Но главным достоинством этого проекта является то, что пользователю не надо будет получать разрешение на рабочие частоты. Это за него сделает фирма-продавец. Именно эта простота выхода в эфир в известной мере и роднит проект "Motorola" с доступной Си-Би связью.

На заводе радиостанции программируются на различные комбинации рабочих частот и пилот-тонов ("режимов"), которые позволяют организовать до 15 независимых групп связи по разным вариантам: от одного канала с 15 пилот-тонами до 15 каналов с одним пилот-тоном



"Безлицензионная" радиостанции "Хендиком" фирмы Motorola (США)

или даже без него. Конкретный режим работы радиостанции выбирается в лабораторных условиях продавцом (дилером) и не может быть изменен пользователем.

Фирма "Алан" продемонстрировала миниатюрную радиостанцию "Алан-434", работающую в полосе частот 433...435 МГц. Ее отличает очень низкая для радиостанций такого типа выходная мощность – около 10 мВт. Выбор значения этого параметра радиостанции не случаен: во многих странах законы разрешают продажу и эксплуатацию радиостанций без получения каких-либо разрешений, если их выходная мощность не превышает 10 мВт. Малая мощность, естественно, ограничивает радиус действия радиостанции. Однако, по данным фирмы "Алан" при благоприятных условиях дальность связи с "Алан-434" может достигать 3 км, что во многих случаях вполне приемлемо.

В нашей стране также разрешена продажа и эксплуатация без разрешений радиостанций мощностью до 10 мВт, но относится это только к Си-Би диапазону. Вопрос о других полосах частот пока открыт, но очень хочется надеяться, что и это поколение "радиостанций для всех" получит распространение в России. Такие радиостанции можно использовать как для профессиональных целей (например, в службах охраны), так и для личных (отдых, спорт и т.п.). "Алан-434" имеет 69 каналов. Радиостанция эта действительно миниатюрна. Ее вес 200 г, а размеры 122x45x33 мм.

Аналогичного класса радиостанции — модели SR114 и SR214 готовятся к выпуску и фирмой Maxon. Они будут работать в полосе частот 433...434 МГц, их выходная мощность — 10 мВт; SR114 имеет 32 канала, SR214 — 69.

На профессиональной выставке не предусмотрено место для радиолюбительских разработок, хотя и экспонируется немало связной техники для коротковолновиков и ультракоротковолновиков. И все же нетрадиционный подход к профессиональному решению задач, основанный на чисто радиолюбительском опыте, дает иногда возможность сделать прорыв в какой-нибудь области.



Микромощная радиостанция "Алан-434"



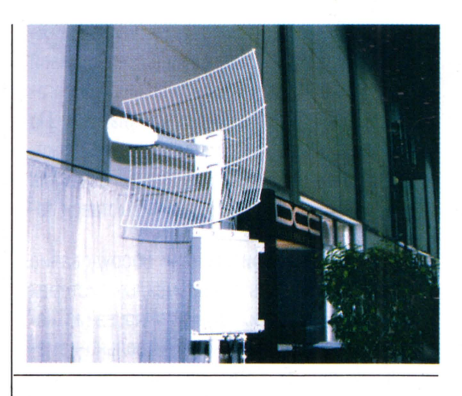
Радиостанции гонконгской фирмы Maxon: SR214 (слева), SR114 (в центре) и FR114

Московский НПЦ "Дейтлайн" продемонстрировал радиосеть "Ягуар", предназначенную в первую очередь для организации систем передачи файлов (платежные и иные документы, электронная почта). Эта сеть разрабатывалась для Сбербанка России, но может применяться везде, где основным требованием является не скорость передачи информации, а ее надежность и защищенность. И обеспечивается это все при относительно невысокой стоимости оборудования.

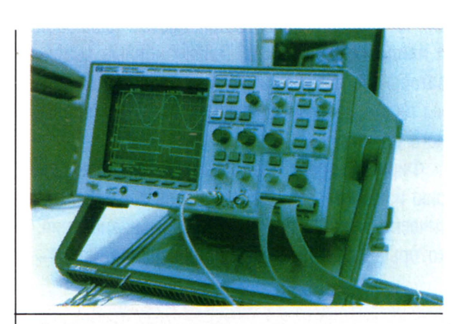
Аппаратно узлы радиосети "Ягуар" состоят из обычных симплексных УКВ радиостанций и распространенных контроллеров, поддерживающих протокол второго уровня AX.25 (радиолюбительская версия профессионального протокола X.25). Такая аппаратура обеспечивает при использовании хороших антенн передачу данных на расстояние до 50 км. Для увеличения дальности связи применяются промежуточные узлы. Всего их может быть до восьми, что позволяет расширить зону обслуживания до 300...400 км.

Но эта техника в общем-то обычная. А вот разработанное НПЦ "Дейтлайн" оригинальное программное обеспечение использует радиолюбительские "прибамбасы" в протоколе AX.25, что позволило реализовать автоматизированную электронную почтовую систему. Это программное обеспечение обеспечивает двухуровневую маршрутизацию почты (между узлами сети и между рабочими станциями, подключенными к одному узлу). Оригинальный протокол контроля передачи данных и коррекции ошибок, применяемый на уровне передачи файлов, делает практически невозможным перехват и расшифровку передаваемой информации.

НПЦ "Дейтлайн" анонсировал на выставке "Связь-Экспокомм-97" еще одну необычную систему передачи данных — WaveNet IP фирмы MultiPoint Networks (США). Эта радиосеть передачи данных работает в полосе частот 2402...2480 МГц и использует технологию шумоподобных сигналов, что позволяет реализовать высокую надежность передачи данных. Каждый радиоканал занимает полосу 1 МГц, а число уникальных псевдослучайных последовательностей перехода составляет 78. Агрегатная скорость передачи информации 1 Мбит/с. Радиус зоны обслуживания центральной станции – до 32 км. Каждая центральная станция (а их число в данной точке может достигать девяти !) обслуживает одновременно до 60 абонентов. Система WaveNet IP позволяет организовать беспроводный доступ в Internet, создать сети Intranet, обслуживать финансовые операции. Ее компактность и высокая мобильность особенно подходят для построения временных каналов передачи данных там, где нет проводных каналов связи – во время выставок, ярмарок и т.п.



Беспроводной маршрутизатор и радиосистема Wave Net IP (фирмы Multipoint Networks, США)



Осциллограф смешанных сигналов HP54645P (Hewlett-Packard, США)

Кстати, одной из особенностей выставки "Связь-Экспокомм,97" было то, что ее участники могли использовать высокоскоростную компьютерную сеть ShowNet/Internet. Она была смонтирована российскими инженерами к проходившей в апреле 1997 г. в этом же выставочном комплексе выставке "Comtek-97". Главными спонсорами этого проекта выступили компании ACC Group и MAcomnet, а выход в Internet обеспечили АО "Релком" и Demos. Базовая сеть MAcomnet использует оптоволоконные кабели, проложенные по туннелям метрополитена, и охватывает практически всю

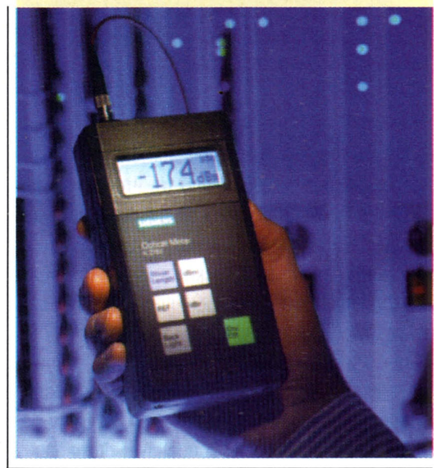
территорию Москвы. К выставочному комплексу идет стандартное ответвление с пропускной способностью 155 Мбит/с, что позволяет организовать 63 двухмегабитных канала Е-1. По территории выставочного комплекса проложено около восьми километров оптоволокна. Так что проблем с каналами связи с выставок теперь не будет.

Контрольно-измерительное оборудование играет огромную роль в современных системах связи. Фактически, их функционирование невозможно без совершенной контрольно-измерительной службы. Это касается абсолютно всех видов связи – от телефонной и радиорелейной до связи транковой, сотовой и спутниковой. На выставке было широко представлено измерительное оборудование основных "китов" метрологии — Wavetek, Rohde & Schwarz, Hewlett-Packard, Siemens.

Фирма Hewlett-Packard показала интересный осциллограф смешанных сигналов HP54645P, представляющий собой комбинацию осциллографа и 16-канального логического анализатора. Два канала имеют полосу частот 100 МГц, частота выборки анализатора 500 МГц. Трехпроцессорная архитектура обработки сигнала позволяет быстро преобразовывать сигнал и выводить его на экран. Прибор по стоимости доступен для небольших лабораторий.

Московское бюро корпорации Wavetek демонстрировало на своих стендах разнообразную измерительную технику, для которой разработано программное обеспечение работы (под оболочкой ОС Windows). Измерительное оборудование Wavetek для радиосвязи было представлено радиоизмерительными комплексами STABILOCK, измерительными приемниками, тестерами сотовых сетей, систем транковой и пейджинговой связи. Телевизионные анализаторы для различных частей тракта дополнены теперь новыми тестерами для сетей кабельного телевидения.

Фирма Siemens предложила на выставке серию измерителей и тестеров для контроля оптических каналов связи различного назначения, которые объединяет общее название — Multimedia. Большинство малогабаритных приборов имеет батарейное питание, они чувствительны и точны до уровня -70 дБм: калибровка их производится для нескольких значений длины волны — от 850 до 1550 нм.



Тестер К2701 для контроля отических каналов связи (SIEMENS, Германия)



Тестер CMD65 для цифровых коммуникационных каналов (Rhode & Schwarz, Германия)



Многофункциональный микроволновый тестер серии 6200А британской фирмы Marconi



Сканирующий приемник AR5000 японской фирмы AOR Ltd

Фирма Rohde & Schwarz показала высокочувствительный тестирующий приемник ESPC, перекрывающий полосу частот от 9 кГц до 2,5 ГГц. Через интерфейс IEEE 488.2 к нему можно подключить плоттер или принтер. Прибор измеряет напряженность, мощность или напряжение в диапазоне частот с демодуляцией АМ и ЧМ сигналов в пиковых, квазипиковых значениях.

Приборы фирмы Marconi Instruments, демонстрировавшиеся на выставке, предназначены для контроля средств связи, измерений при решении вопросов электромагнитной совместимости. Например, многофункциональный радиочастотный и микроволновый тестер серии 6200А проводит прецизионные измерения параметров различных узлов. Он содержит частотный скалярный анализатор и измеритель мощности, синтезирующий свип-генератор в диапазоне от 10 МГц до 20 ГГц (модификации до 46 ГГц). Точность измерений обеспечивается применением динамической калибровки и коррекции детекторов сигнала (инструментальная погрешность ±0,05%). Прибор имеет четыре входа для параллельного анализа нескольких сигналов, индикация и цветной жидкокристаллический экран размером 16,5 см по диагонали. Встроенный дисковод позволяет сохранять и переносить результаты измерений в компьютерную систему.

Фирма "ЭЛИКС" показала на своем стенде малогабаритный щуп-осциллограф OsziFOX для наблюдения сигналов частотой до 20 МГц, который выполняет и функции вольтметра. При частоте дискретизации 50-100 нс/дел прибор имеет пределы максимального входного напряжения 1-10-100 В (250 мВ или 2,5 В на деление). Существующее программное обеспечение (прибор имеет интерфейс RS-232) позволяет использовать его в измерительном комплексе.

Фирма "Аналитик-ТС" специализируется в области разработки и производства модемов и контрольно-измерительной аппаратуры для систем передачи данных по каналам тональной частоты телефонного типа. Все приборы разрабатываются на базе современных цифровых контроллеров, DSP-процессоров и прецизионных аналоговых интерфейсов. Фирмой разработана система автоматических измерений программно-аппаратным измерительным комплексом ряда нормируемых параметров телефонной сети общего пользования, серийно производятся анализаторы телефонных каналов AnCom TDA-3, TDA-5.

Российский дистрибьютер японской фирмы AOR — АО "Т-Хелпер" демонстрировала высококлассные сканирующие приемники. Один из них – AR5000 работает в полосе частот от 10 кГц до 2600 МГц, имеет автоматический электронный преселектор с различными фильтрами, аналоговый индикатор уровня сигнала, скорость поиска и сканирования до 50 каналов в секунду. Прибор имеет автоматическое запоминание активных частот и сдвиг частоты для прослушивания дуплексных каналов.

Автоматизированная система АРМ-СПС, предложенная Самарским отраслевым НИИ Радио, проводит экспертизу электромагнитной совместимости и учета радиосредств в диапазоне 29...1000 МГц. Она позволяет решать информационно-поисковые и расчетные задачи действующих и проектируемых сетей. Расчетные программы отработаны для средств подвижной связи диапазонов 150, 450 и 900 МГц.

Репортаж подготовили корр. журнала
А. Гусев, О. Долгов, А. Соколов, Б. Степанов
Фото Г. Протасова и В. Бахарева



ICO + GSM = ГЛОБАЛЬНАЯ ПОДВИЖНАЯ СВЯЗЬ

Сегодня уже никого не удивляет человек с сотовым GSM радиотелефоном на улицах Москвы, Санкт-Петербурга, Нижнего Новгорода, и даже на некоторых трассах в сельской местности. Роуминг обеспечивает ему переговоры с партнерами из многих городов России, стран ближнего и дальнего зарубежья. Абонента сотовой связи GSM мгновенно сегодня найдут и в Лондоне, и в Париже, и в Лиссабоне, и... Но возможности сотовых сетей GSM не безграничны. И вот наряду с другими проектами глобальной персональной подвижной спутниковой связи (ГПСС) родился проект как-бы "поднять" узловые сотовые станции в космос и создать глобальную подвижную спутниковую связь, объединив ее с сотовой сетью GSM и другими наземными телекоммуникационными системами. Она получила наименование ICO (ICO Global Communications) по названию международной компании, основанной в январе 1995 г., как частная компания для обеспечения услугами ГППСС через космические ретрансляторы. Сейчас компания ICO, как она представила себя в Москве на 9-й Международной выставке "Связь-Экспокомм-97", стала международным объединением, в котором представлены инвесторы 47 организаций из 44 стран мира, в том числе и российский Морсвязьспутник. К 2000 г. компания предполагает выйти на полную мощность. В ближайшие месяцы предусмотрены первые запуски ИСЗ ICO. Участники вложили в создание проекта глобальной подвижной спутниковой связи, интегрированной с сотовой связью, 1,5 млрд. долларов США. Пользователи ICO получат все услуги современной цифровой связи в глобальном масштабе: подвижную телефонную, компьютерную и факсимильную связь, а также передачу данных и сообщений. Метод роуминга позволит абоненту с помощью портативного двухмодульного телефонного аппарата пользоваться всеми услугами связи, представляемыми в сетях GSM и в зарождающейся сети ICO (ICONET).

Какие же технические средства и принципы заложены в систему ICO?

В начале о принципах. Система глобальной связи ICO на базе цифровых технологий представит пользователям возможность работы как непосредственно через ИСЗ ICO, так и через наземные сети общего пользования, включая сотовые сети. ICO как бы дополнят существующие системы сотовой связи, обеспечивая телекоммуникационные каналы там, где нет прохождения или недостаточны радиус действия и мощность сотовых узловых станций. Проект ICO даст связь абонентам и через несовместимые с GSM сети, дополнит услуги местных телефонных узлов, расширит возможности национальных операторов, которые будут сотрудничать с ICONET.

Абонентам для связи друг с другом достаточно иметь карманный терминал, который по размеру и весу сравним с обычным сотовым телефоном. При этом переговоры могут происходить по космическому каналу непосредственно или через узловые станции доступа (УДС), которые сопряжены с телефонными сетями общего пользования и имеют выход на космические аппараты (КА), находящиеся в зоне их радиовидимости ИСЗ для связи с нужным абонентом. Поэтому система ICO обеспечивает различные соединения как непосредственно через КА, так и УДС по нескольким маршрутам трафика. Через УДС будут организовываться космические каналы для подвижных объектов — автобусов, грузовых машин, морских и воздушных судов, а также неподвижных (фиксированных объектов). Таким образом, если рассмотреть общую схему системы ICO (рис. 1), то в нее войдут абонентский сегмент: (портативные / карманные) терминалы, подвижные наземные (установленные в автобусах, автомашинах), а также терминалы в офисах, на фермах и т. д. С помощью несложной аппаратуры смогут вести радиопереговоры и пользоваться навигационными услугами экипажи и пассажиры речных и морских судов, самолетов.

К земному сегменту относятся одни из главных частей всей системы ICO — 12 узловых станций доступа (УДС). Их развернут во многих регионах земного шара. При выходе системы ICO на телекоммуникационный рынок России на ее территории должны быть развернуты одна или несколько УДС. Они также с помощью специальных каналов будут объединены в сеть ICONET.

Каждая узловая станция доступа — эта земная станция с многочисленными космическими антеннами, коммутационным оборудованием и базами данных. Задача УДС стать своеобразным мостом между наземными сетями коммуникаций общего пользования — сетями передачи данных, телефонными службами, сотовыми сетями и космическими ретрансляторами. Именно они выберут маршруты трафиков, точки соединения наземных систем с ICONET, чтобы обеспечить наивысшее качество сервиса для клиентов. С помощью специального оборудования и программного обеспечения УДС определят местонахождение пользователей и организуют между ними связь, где бы они ни находились – в одном городе, в разных странах, даже на различных континентах.

Разрабатывает оборудование УДС и построит их по всему миру консорциум ведущих компаний NEC.

Что же представляет собой по проекту ICO космический сегмент?

Прежде всего космическая группировка ICO относится к среднеорбитальным спутниковым системам связи. В нее войдут 10 эксплуатационных и два резервных ИСЗ (рис.2). Для их

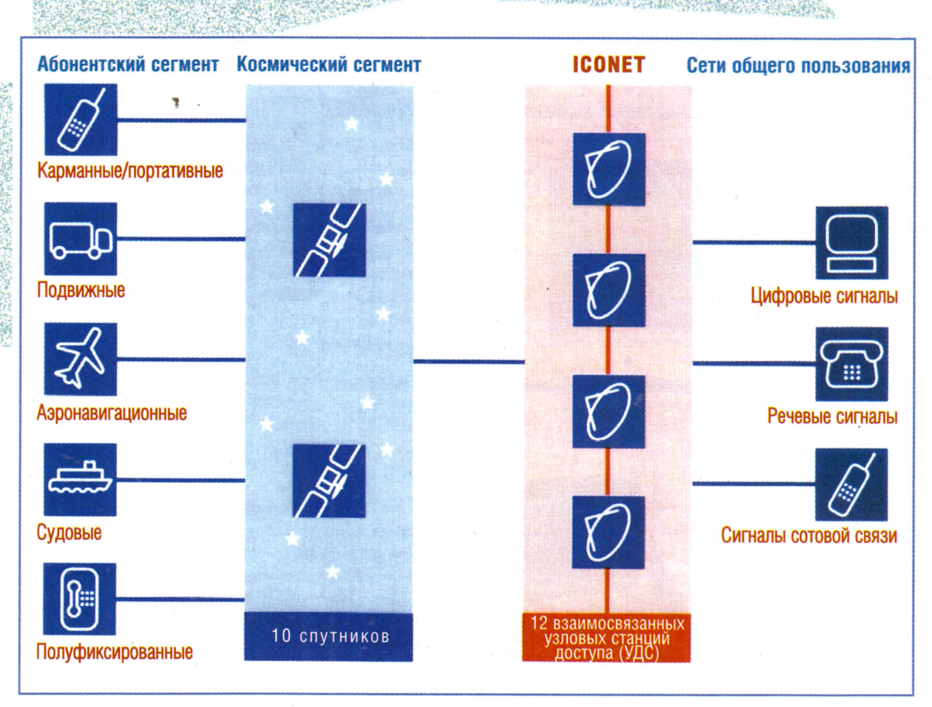


Рис. 1. Общая схема системы ICO.

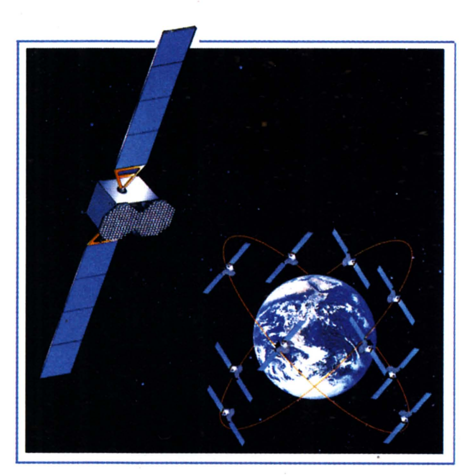


Рис. 2. Орбиты спутников ICO и общий вид космического аппарата.

запуска организаторы пока заняты выбором ракет-носителей. Среди них "Атлас-ПА", "Дельта III", а также российские "Протон" и "Зенит" для запуска с морских площадок. Хотя окончательное решение еще не принято, первый запуск намечен на 1998 г.

Все спутники будут вращаться на круговых орбитах на высоте 10355 км, облетая Землю в течение 6 часов. Орбиты пройдут в двух ортогональных плоскостях, угол наклона каждой 45° по отношению к плоскости экватора. Спутники, разнесенные по пять в каждой плоскости (плюс один резервный) обеспечат полный охват поверхности Земли. Причем система передающих антенн спутников (на ИСЗ устанавливают передающие и приемные системы раздельно) направляют излучения космических ретрансляторов к поверхности Земли по 163 направлениям, образуя своеобразные соты (рис. 3), что очень важно для энергетики связи. Такая схема излучения сигналов обеспечивает в каждом месте и в любой момент даже избыточное пере-

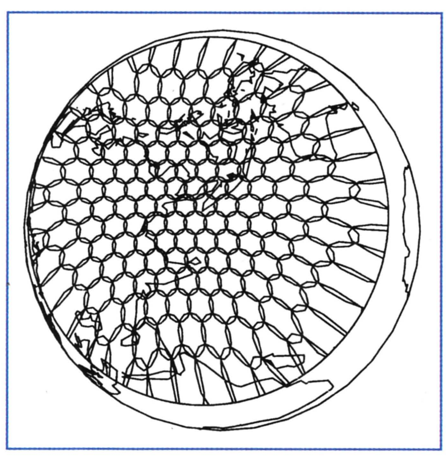


Рис. 3. Характер покрытия (в виде сот) зоны радиовидимости с одного ИСЗ.

крытие в подспутниковых зонах радиовидимости. Важно отметить, что выбор траектории полета ИСЗ сделан с таким расчетом, чтобы все точки в зоне радиовидимости в каждый момент времени облучались обычно двумя, а иногда тремя и даже четырьмя спутниками (рис. 4). Это обеспечивает надежность связи, ее непрерывность в случае отказа функционирования одного из космических ретрансляторов. И еще об особенности выбора орбит. Во-первых, каждый спутник в состоянии покрыть 30% земной поверхности (площадь круга с диаметром около 12 тыс. км). Во-вторых, положение на орбитах обеспечивает почти вертикальные углы земных антенн (40-50°) во время приема сигналов.

Характерна особенность связи спутников с УДС. Один ИСЗ в каждый момент времени держат связь с двумя — четырьмя УДС, при этом прежде чем спутник выйдет из пределов видимости одной из них, он входит в контакт с другой.

Разрабатывает, конструирует и строит спутники, телеметрическое оборудование, аппаратуру слежения фирма Huglhes Space & Communications International, Inc — одна из ведущих в мире производителей связной космической техники. Ее специалисты взяли за основу наиболее перспективные современные технологии, позволяющие создать надежные аппараты, средняя продолжительность жизни которых достигает 12 лет и которые можно выпускать малыми сериями.

Общая масса спутника ICO, его приемно-передающего оборудования, систем жизнеобеспечения — 2700 кг. Новейшие солнечные батареи для ИСЗ из арсенида галия обеспечат мощность порядка 8800 Вт. Конструкция ИСЗ базируется на проверенной временем геостационарной спутниковой платформе HS601. Все их связные системы построены на основе цифровой технологии, которая гарантирует гибкую конфигурацию его систем. Каналы связи ИСЗ обладают так называемой прозрачностью, обеспечивают многостанционный доступ. Высококачественные цифровые технологии удалось использовать для таких функций как каналолизация и генерация пучков сигналов, что прежде удавалось лишь в аналоговых системах.

Метод излучения пучком открыл возможность несколько раз применять одну и ту же частоту для связи несколько раз и повысил эффективность использования спектра частот. Связное оборудование каждого спутника позволяет организовать до 4500 телефонных линий на основе временно́го разделения каналов.

Еще одна отличительная черта в конструкции спутников — применение отдельных приемных и передающих антенн. Это во-первых, удобнее в производстве, а во-вторых, повышает помехоустойчивость.

Для самых массовых абонентов ICO — владельцев маломощных карманных радиотелефонов связь на трассе Земля — Космос — Земля обеспечивают установленные на спутниках антенны диаметром до 2 м.

Как же выглядит частотный спектр системы ICO?

Абонентские восходящие каналы, от абонентского терминала на спутник лежат в полосе частот 1985...2015, а нисходящие каналы (от спутника на абонентские терминалы) — в полосе 2170...2200 МГц.

Линия Земля — спутник от УДС на ИСЗ — 5150...5250 МГц.

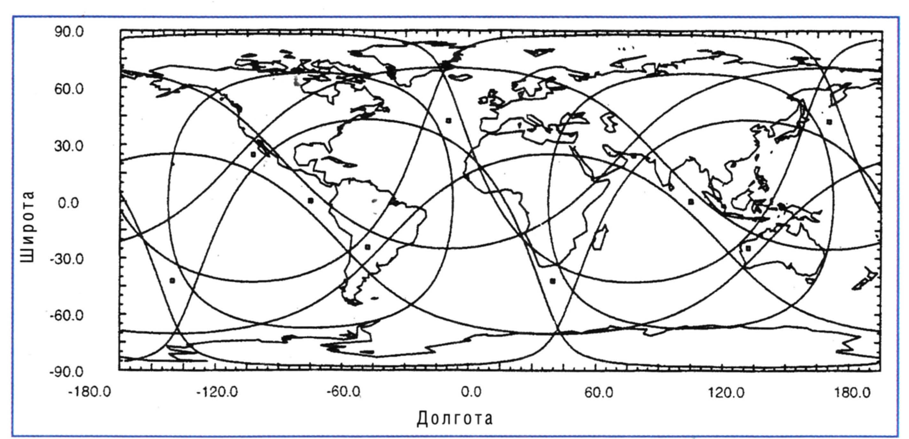


Рис. 4. Орбиты 10 спутников ICO и зоны покрытия.

Линия спутник — Земля от ИСЗ на УДС — 6975...7075 МГц.

Для управления всей системой ICO планируется иметь два центра – основной и резервный ЦУС, а также два центра управления космическими аппаратами (ЦУК). Основными функциями ЦУС являются: контроль и управление системным ресурсом, передача на УДС траекторных данных, управление наземной базовой сетью и др.

Центры управления космическими аппаратами решают задачи по управлению орбитальной группировкой, контроль состояния технических средств КА, поддержка запуска и развертывания КА и др.

– ICO, — заявили руководители компании в Москве, на 9-й Международной выставке "Связь-Экспокомм-97", — установила тесные партнерские отношения с ведущими компаниями в области телекоммуникаций и технологий. Среди ее инвесторов — операторы связи, входящие в первую двадцатку крупнейших предприятий связи мира.

Показом проекта глобальной подвижной связи в Москве компания ICO преследовала прежде всего цель продемонстрировать свои возможности и привлечь к сотрудничеству российских операторов.

Материал подготовил
А. Гриф, спецкорр "Радио"
г. Москва

Б. Гришанков, г. Москва

ЕВРОПЕЙСКИЕ СТАНДАРТЫ НА ЦИФРОВУЮ ПОДВИЖНУЮ СВЯЗЬ

В тенденции внедрения корпоративных систем подвижной радиосвязи на территории России четко обозначился интерес пользователей к переходу от известных аналоговых стандартов SmarTrunk, SmarTrunk II, LTR, MPT1327, SmartNet, SmartZone к цифровым стандартам. Часто рассматриваются проекты объединенной системы подвижной радиосвязи тройственного назначения, а именно, региональная система подвижной радиосвязи для силовых структур, администрации региона и коммерческих целей, что позволяет использовать инвестиции коммерческих структур для создания системы подвижной радиосвязи в интересах перечисленных выше структур.

Вместе с тем, первым из названных пользователей прежде всего требуется оперативная радиосвязь внутри замкнутых групп абонентов, вторым и третьим — надежное соединение с телефонной сетью общего пользования. На сегодняшний день из-за противоречивости этих требований сложилась ситуация, при которой системы одного типа, например сотовые, не могут полностью удовлетворить спрос на рынке средств подвижной радиосвязи.

Пользователи силовых ведомств выдвигают, помимо необходимости оперативной прямой радиосвязи, еще некоторые специфические требования — обеспечение конфиденциальности информации, циркулирующей в радиосистеме, и ряд других.

Требования силовых ведомств европейских стран были обобщены техническим подкомитетом RES 06 Европейского института стандартов по телекоммуникациям (ETSI), на основании которых и обозначилась актуальность перехода на цифровую технологию. Стандартизация в области ведомственной цифровой мобильной радиосвязи в Европе развивается в двух направлениях:

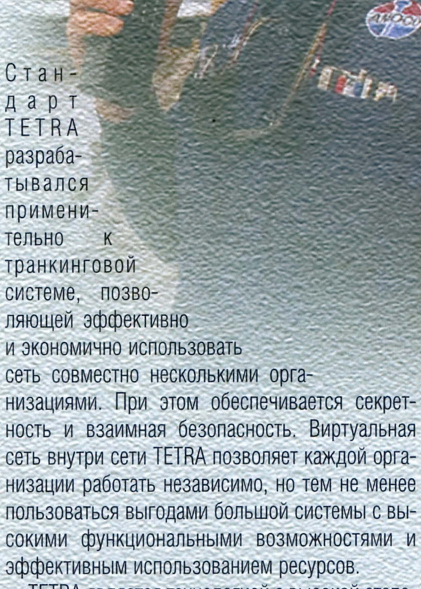
— стандарт TETRAPOL транкинговой цифровой мобильной радиосвязи с частотным разделением каналов (FDMA);

— стандарт TETRA (Трансевропейская система транкинговой связи) транкинговой мобильной радиосвязи с временным разделением каналов (TDMA).

Стандарт TETRAPOL изначально был ориентирован на применение в силовых ведомствах, поставка аппаратуры для них началась в 1992 г. и теперь она широко используется в подразделениях этих ведомств. До 1996 г. стандарт был практически закрыт для публикаций, и в российских изданиях ему почти не уделялось внимания. С 1996 г. положение о стандарте TETRAPOL существенно изменилось — он был рекомендован для широкого коммерческого применения.

Формирование стандарта TETRA завершилось к концу 1994 г., а выпуск аппаратуры по этому стандарту начался в 1997 г.

Разработка стандарта TETRA продиктована, с одной стороны, необходимостью создания общеевропейского информационного пространства для силовых ведомств и, с другой — широким использованием сотовых систем стандарта GSM в европейских странах. Бурный успех стандарта GSM и определил принятие решения создать открытый европейский стандарт на цифровую транкинговую систему, который должен базироваться на технической идеологии стандарта GSM. TETRA поддерживает передачу речевого сигнала, данных с коммутацией каналов и коммутацией пакетов с широким выбором скоростей передачи и уровней защиты от ошибок. Стандарт применяет технологию TDMA с четырьмя пользовательскими каналами, объединенными на одной несущей и при разносе несущих, равном 25 кГц. Сказанное определяет высокую эффективность использования частотного спектра, а благодаря использованию на базовых станциях на каждые четыре пользовательские канала только одного радиомодуля значительно снижаются затраты. Более высокие скорости передачи данных (до 28 кбит/с) реализуются посредством резервирования до четырех каналов для одного пользовательского соединения — полоса пропускания распределяется по запросу.



Стандарт TETRA разрабатывался применительно к транкинговой системе, позволяющей эффективно и экономично использовать сеть совместно несколькими организациями. При этом обеспечивается секретность и взаимная безопасность. Виртуальная сеть внутри сети TETRA позволяет каждой организации работать независимо, но тем не менее пользоваться выгодами большой системы с высокими функциональными возможностями и эффективным использованием ресурсов.

TETRA является технологией с высокой степенью защиты. Она включает шифрование речевого сигнала, данных, сигнализации и личности пользователей. Устанавливаются два механизма шифрования:

1. Интерфейса радиосигналов, когда шифруется радиоканал между терминалом и базовой станцией.

2. "Абонент-абонент" — для наиболее важных приложений, когда требуется дополнительный уровень шифрования.

TETRA обеспечивает очень быстрое время установления связи (300 мс), что весьма важно для служб общественной безопасности и аварийных служб. TETRA поддерживает и полудуплексный режим для эффективной групповой связи, и дуплексный режим для индивидуальных вызовов телефонного типа. Обеспечиваемые этим стандартом модернизированные функции группового и циркулярного вызова отвечают требованиям наиболее важных пользовательских приложений. Несколько схем приоритетов вызовов гарантируют эффективное выделение ресурсов наиболее срочному трафику в сети.

Структура кадра TETRA содержит четыре временных интервала на кадр TDMA. 18 кадров TDMA организуются в мультикадр. В режиме канала поток речи и данных за время, соответствующее 18-кадровому мультикадру, сжимается и передается в 17-и кадрах TDMA, позволяя таким образом использовать 18-й кадр для управляющей сигнализации без прерывания потока данных. Этот кадр и называется управляющим, он является основой низкоскоростного связанного управляющего канала (SACCH). Этот канал обеспечивает фоновую сигнализацию, которая присутствует всегда, даже в минимальном режиме, когда все каналы выделены для трафика,

что является одной из наиболее мощных функциональных возможностей протокола TETRA.

Отмечая достоинства стандарта TETRA, следует особо остановиться на вопросах стоимости аппаратуры в обоих цифровых европейских стандартах (TETRAPOL и TETRA).

В рамках британского проекта PRCS был проведен детальный технико-экономический анализ обоих стандартов. Из этого анализа следует, что системы стандарта TETRA обойдутся вдвое дороже систем стандарта TETRAPOL. Аналогичные исследования финского проекта VIRVE показывают удорожание системы TETRA по сравнению с системой TETRAPOL на 80%.

Такая разница в стоимостных показателях объясняется тем, что для обеспечения радиосвязью одной и той же площади системы стандарта TETRA нуждаются в большем количестве стационарного оборудования, чем системы стандарта TETRAPOL, соответственно и эксплуатационные расходы по системе TETRA выше.

Оба стандарта TETRA и TETRAPOL обеспечивают возможность передачи речи, данных и графики в зоне радиопокрытия своих базовых станций. Скорость модуляции в системах TETRA составляет 36 кбит/с (при этом полная пропускная способность одного канала равна 7,2 кбит/с), а в TETRAPOL — 8 кбит/с. Уменьшенная скорость модуляции в данном случае оказывается благом, так как позволяет увеличить чувствительность приемников в системах TETRAPOL на 7 дБ по сравнению с системами TETRA. Это в свою очередь приводит к увеличению в 1,5 раза радиуса зоны уверенного приема у систем TETRAPOL.

В заключение следует отметить, что оба обсуждаемых стандарта имеют интерфейсы сопряжения с ISDN (цифровые сети связи с интеграцией услуг), телефонными сетями общего пользования и ведомственными, с базами данных систем GPS (спутниковые системы определения местонахождения). Кроме того, в стандарте TETRAPOL имеется интерфейс сопряжения с системами сотовой радиотелефонии GSM, DECT и с системами стандарта TETRA.

Из отмеченного выше следует, что рекомендовать конкретный стандарт к использованию, без учета специфики пользователя, не представляется возможным. Только на основании детального обследования конкретного приложения стандартов, можно аргументировать выбор того или иного стандарта.

Ал. Калашников, г.Москва

СИ-БИ РАДИОСТАНЦИИ

Мы продолжаем знакомить вас с популярными в России средствами связи Си-Би диапазона. В этой статье речь пойдет о некоторых радиостанциях фирм Alan, Dragon и Cobra.





Радиостанции фирмы Dragon

Dragon CB PHONE

Радиостанцию CB PHONE отличает применение микротелефонной трубки вместо микрофона и динамика. Наделять радиостанцию телефонной трубкой, работающей в симплексном режиме, и следовательно, имеющей кнопку PTT, не очень целесообразно. Единственным, пожалуй, удобством телефонной трубки является возможность вводить номер канала с цифровой клавиатуры. Тем не менее для любителей экзотики, решившим приобрести в свое пользование эту необычную модель, отметим, что CB PHONE имеет 40 каналов, модуляцию AM и FM. Мощность передатчика составляет 4 Вт.





Dragon SY-101

Эта радиостанция представляет собой удачное сочетание удобства пользования и оптимального набора сервисных функций. Незамысловатый с виду трансивер может работать на 120 каналах в полосе 26965...27405 кГц, имеет два режима работы — AM и FM, гнезда для подключения гарнитуры. Максимальная выходная мощность передатчика — 4 Вт.
Напряжение питания SY-101 9...13,2 В, что делает ее пригодной для работы в автомобиле. Эта радиостанция имеет набор стандартных функций, например, регулируемый шумоподавитель, кнопки перехода на один канал вверх и вниз, кнопка настройки на 9-й канал и некоторые другие.



Радиостанции фирмы Cobra

HH-70

Эта 40-канальная радиостанция состоит из панели управления, на которой расположены все основные органы управления радиостанцией, и удаленного "соединительного" блока. К нему подключается панель управления, подводится питание и подключается автомобильная антенна. Трансивер был создан специально для автомобилистов, которые оценивают их в первую очередь по удобству эксплуатации, а не по количеству сервисных функций. Тем более, что большинство из них на практике используется редко. Поэтому панель управления содержит только самые необходимые органы управления: изменение канала на один вверх и на один вниз, регуляторы уровня звука и уровня шумоподавления, а также кнопка настройки на 9-й канал и блокировки клавиатуры. Мощность передатчика — 4 Вт.

Радиостанции фирмы Alan

ALAN 9001

ALAN 9001 — это качественная и следовательно очень надежная автомобильная или базовая (стационарная) радиостанция.
Рабочая полоса частот — 26500...30190 кГц и пять видов излучения (AM/FM/USB/LSB/CW) позволяют использовать ее и на любительском диапазоне 10 м. Однако для любительских целей шаг сетки частот (10 кГц) слишком большой. Выходная мощность 10 и 25 Вт.

ALAN 42

При первом знакомстве эту радиостанцию можно легко перепутать с современным УКВ трансивером. По количеству сервисных функций ALAN 42 также не уступает многим профессиональным радиостанциям. По мнению специалистов ALAN 42 заметно отличается по качеству от многих носимых радиостанций Си-Би диапазона. Трансивер может работать на 40 каналах, имеет выходы для подключения гарнитуры, устройства VOX и др. Выходная мощность передатчика составляет 4 Вт, имеется два вида модуляции — AM и FM, напряжение питания — 9...13,2 В, что позволяет использовать ALAN 42 в автомобиле. В целом, данную модель можно считать наиболее миниатюрной и совершенной носимой радиостанцией Си-Би диапазона.





И. Нечаев, г. Курск

РЕЖИМ СКАНИРОВАНИЯ В РАДИОСТАНЦИИ ALAN-100+

В декабрьском номере журнала "Радио" за прошлый год мы рассказали о том, как модифицировать Си-Би радиостанцию "Alan-100+" для работы в российской сетке частот. Предлагаемая в этой статье доработка "ALAN-100+" позволяет ввести в нее режим сканирования каналов в российской и европейской сетках частот, включая и автоматическую фиксацию занятого канала.

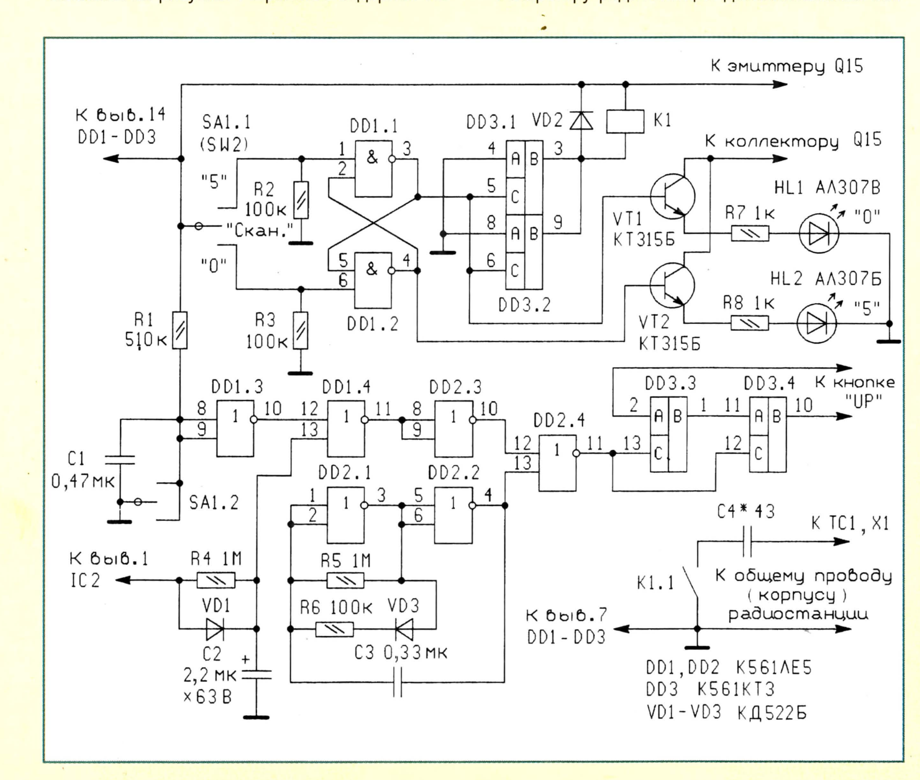
Радиостанция "ALAN-100+" и аналогичные ей относятся к числу самых доступных, и получили широкое распространение. К сожалению, они обладают ограниченным набором сервисных возможностей. Например, эти станции не имеют режима автоматического сканирования с остановкой в канале, где присутствует сигнал. Не предназначены они и для работы в российском стандарте. Чтобы ввести его, кроме изменений в радиостанции потребуется доработка передней панели для установки дополнительных переключателей. Если делать это нежелательно, следует использовать уже имеющийся переключатель, предназначенный для включения 9-го канала. Предлагаемая доработка может быть выполнена и в тех радиостанциях, в которых уже произведены изменения, описанные автором в статье "Доработка радиостанций Си-Би диапазона" ("Радио", 1996, № 12, с. XIV—XV).

Принципиальная схема узла сканирования показана на рисунке. Устройство содержит RS-триггер на элементах DD1.1 и DD1.2, мультивибратор на элементах DD2.1 и DD2.2, электронные ключи на элементах DD3.1 — DD3.4. В верхнем по схеме положении переключателя SA1 (режим "5", европейский стандарт) высокий уровень поступает на вход 1 элемента DD1.1, а на входе 6 DD1.2 в это время низкий. При этом на выходе элемента DD1.1 будет низкий уровень, который поступит на управляющие входы ключей DD3.1 и DD3.2. Они окажутся в состоянии с высоким переходным сопротивлением, поэтому реле K1 обесточено, цепь конденсатора C4 разорвана и радиостанция работает в режиме "5". Высокий уровень с выхода элемента DD1.2 открывает транзистор VT2 и светодиод HL2 горит.

В нижнем по схеме положении переключателя SA1 на выходе элемента DD1.1 будет высокий уровень, ключи DD3.1 и DD3.2 перейдут в проводящее состояние и реле K1 сработает. Своими контактами оно подключит к опорному генератору радиостанции дополнительный конденсатор C4. Частота колебаний, вырабатываемых генератором, уменьшится и радиостанция перейдет в режим "0" (российский стандарт). Откроется транзистор VT1 и светодиод HL1 загорится.

Если переключатель SA1 поставить в среднее положение, то RS-триггер останется в предыдущем состоянии, т. е. режим "0" или "5" не изменится. Но на входы элемента DD1.3 поступит высокий уровень, а низкий — на выходе этого элемента — разрешит прохождение сигнала через элемент DD1.4 с выхода компаратора системы порогового шумоподавителя радиостанции (микросхема IC2). Если на выходе компаратора низкий логический уровень, что означает отсутствие сигнала в канале, то на выходе элемента DD1.4 будет высокий уровень (а на выходе DD2.3 — низкий) и импульсы с мультивибратора начнут поступать через элемент DD2.4 на управляющие входы ключей DD3.3 и DD3.4. Таким образом, с интервалом 0,2...0,4 с ключи станут замыкать кнопку перестройки вверх "UP" на время около 0,02...0,04 с. Это соответствует времени перестройки по всем каналам примерно 8...15 с. Если перевести переключатель SA1 в среднее положение, радиостанция перейдет в режим автоматического циклического сканирования по всем 40 каналам. В зависимости от того, в каком положении до этого находился переключатель, сканирование происходит в режиме "0" или "5".

Автоматическое сканирование происходит до тех пор, пока в каком-нибудь канале не появится сигнал с уровнем, превышающим заранее установленный порог. Как только это произойдет, на выходе компаратора радиостанции появится высокий уровень и конденсатор C2 быстро зарядится через диод VD1. На выводе 13 элемента DD1.4 возникнет высокий уровень, и прохождение импульсов мультивибратора на управляющие входы ключей DD3.3 и DD3.4 будет запрещено. Автоматическое сканирование прекратится и радиостанция останется в канале, где обнаружен сигнал, до тех пор, пока присутствует сигнал и даже в течение 1...2 с после его пропадания. Это сделано для того, чтобы в паузах пере-



дачи радиостанция не перешла бы сразу в режим сканирования. При пропадании сигнала конденсатор C2 медленно разряжается через резистор R4, что обеспечивает задержку. Если обнаруженный сигнал заинтересует оператора, надо перевести переключатель в одно из крайних положений и сканирование прекратится.

В крайних положениях переключателя SA1 на входах элемента DD1.3 будет низкий уровень. Значит такой же окажется и на выходе элемента DD2.4. Ключи DD3.3 и DD3.4 в этом случае имеют высокое сопротивление, следовательно автоматической перестройки нет. А для того, чтобы при переключении режимов из "0" в "5" и обратно режим сканирования не включался, установлена цепь R1C1.

Следует отметить, что описываемая доработка не нарушает работу радиостанции в режиме ручной перестройки по каналам. Если нет необходимости в световой индикации режимов "0" или "5", то транзисторы VT1, VT2, резисторы R7, R8 и светодиоды HL1 и HL2 можно исключить.

Почти все детали устройства смонтированы на отрезке унифицированной платы. Резистор R1 и конденсатор C1, установлены на выводах переключателя SA1 (на плате он обозначен SW2). Реле K1 и конденсатор C4 размещены на плате радиостанции, а светодиоды, в случае необходимости – на передней панели. Саму дополнительную плату можно прикрепить над основной в месте расположения микросхемы IC1.

В устройстве допустимо применить детали: микросхемы серии К564, транзисторы КТ315, КТ312, КТ3102 с любыми буквенными индексами, конденсатор C2 — К50-6, К53, К52, остальные — КМ. Диоды могут быть любые импульсные малогабаритные, реле K1 — РЭС49, РЭС60, РЭК37 с напряжением срабатывания 7...8 В.

Устройство, собранное из исправных деталей, налаживания не требует. Подбором конденсатора C3 устанавливают наиболее удобную скорость сканирования. Что касается настройки режимов "0/5" и установки реле, то это подробно описано ранее (см. "Радио", 1996, № 12). Может так получиться, что подключение конденсатора C4 к TC1, X1 приведет к срыву генерации. Тогда надо применить конденсатор C4 большей емкости и подключить его к другому выводу кварцевого резонатора X1.

В радиостанции нужно провести небольшую доработку, связанную с изменением функций переключателя на передней панели. Этот переключатель сдвоенный, но секции его включены параллельно, поэтому сначала необходимо их разъединить. Для этого следует аккуратно перерезать печатные проводники, идущие к переключателю. При этом нарушенные контакты между другими элементами придется восстановить отрезками монтажного провода. Затем распаивают переключатель в соответствии со схемой и подключают плату устройства к радиостанции.

Над выпуском работали сотрудники журнала "РАДИО",
а также ДУБИНИН А., КАЛАШНИКОВ А. Оформление и верстка: БАБАЛЯН А. Обложка СИНЕВ Ю.